

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
14 février 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/12210 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

C07D 277/34, C07C 235/52, A61K 31/195,  
C07D 207/40, C07C 237/22, A61K 31/21, C07D 417/12,  
A61K 31/426, 31/16, C07C 233/87, A61K 31/427, A61P  
17/00, C07C 233/51, A61K 31/4015

(71) **Déposant** (pour tous les États désignés sauf US) : **GAL-  
DERMA RESEARCH & DEVELOPMENT** [FR/FR];  
635, route des Lucioles, Sophia Antipolis, F-06560 Val-  
bonne (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02543

(72) **Inventeurs; et**

(75) **Inventeurs/Déposants** (pour US seulement) : **BERNAR-  
DON, Jean-Michel** [FR/FR]; 21, chemin Plan Bergier,  
F-06650 Le Rouret (FR). **CLARY, Laurence** [FR/FR];  
847, avenue du Général de Gaulle, F-06700 St Laurent du  
Var (FR).

(22) Date de dépôt international : 3 août 2001 (03.08.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

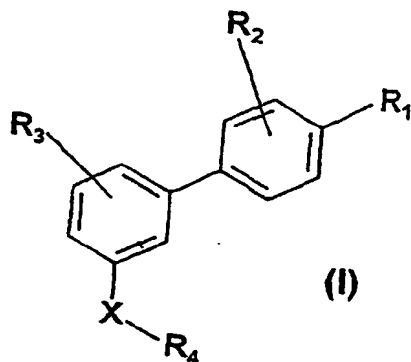
(30) Données relatives à la priorité :  
00/10447 8 août 2000 (08.08.2000) FR

(74) **Mandataire** : **L'OREAL/D.P.I.**; Christophe Andral, 6, rue  
Bertrand Sincholle, F-92585 Clichy Cedex (FR).

[Suite sur la page suivante]

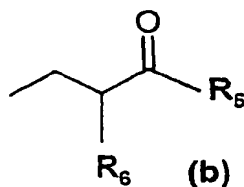
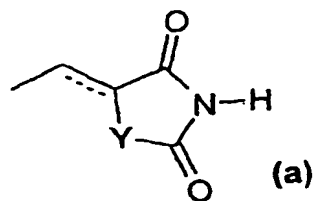
(54) Title: BIPHENYL DERIVATIVES AND THEIR USE AS PPAR-GAMMA RECEPTOR ACTIVATORS

(54) Titre : DERIVES DE BIPHENYLE ET LEUR UTILISATION COMME ACTIVATEURS DES RECEPTEURS  
PPAR-GAMMA



(57) **Abstract:** The invention concerns compounds of formula (I) wherein: R<sub>1</sub> represents a radical of formula (a) or (b); Y represents a CH<sub>2</sub> radical or a sulphur atom; R<sub>5</sub> represents a hydroxy radical, an alkoxy radical, a NH-OH radical, or a N(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>) radical; and R<sub>6</sub> represents an alkyl radical, an OR<sub>10</sub> radical, a SR<sub>10</sub> radical, or a (CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub>-COR<sub>11</sub> radical. Said compounds are useful as PPAR<sub>γ</sub> receptor activators in pharmaceutical compositions for use in human or veterinary medicine (in dermatology, as well as in the field of cardiovascular diseases, immune diseases and/or diseases related to lipid metabolism), or in cosmetic compositions.

(57) **Abrégé :** Composés de formule (I) dans laquelle R<sub>1</sub> représente un radical de formule (a) ou (b) Y représentant un radical CH<sub>2</sub> ou un atome de soufre, R<sub>5</sub> représentant un radical hydroxy, un radical alkoxy, un radical NH-OH, ou un radical N(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>), et R<sub>6</sub> représentant un radical alkyle, un radical OR<sub>10</sub>, un radical SR<sub>10</sub>, ou un radical (CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub>-COR<sub>11</sub>. Ces composés sont utiles comme activateurs des récepteurs de type PPAR<sub>γ</sub>, dans des compositions pharmaceutiques destinées à un usage en médecine humaine ou vétérinaire (en dermatologie, ainsi que dans le domaine des maladies cardio-vasculaires, des maladies immunitaires et/ou des maladies liées au métabolisme des lipides), ou bien encore dans des compositions cosmétiques.



WO 02/12210 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

DERIVES DE BIPHENYLE ET LEUR UTILISATION COMME ACTIVATEURS DES RECEPTEURS  
PPAR-GAMMA

L'invention concerne, à titre de produits industriels nouveaux et utiles, une  
5 nouvelle classe de composés bi-aromatiques activateurs des récepteurs de type  
Peroxisome Proliferator-Activated Receptor de sous-type  $\gamma$  (PPAR  $\gamma$ ). Elle  
concerne également leur procédé de préparation et leur utilisation dans des  
compositions pharmaceutiques destinées à un usage en médecine humaine ou  
vétérinaire, ou bien encore dans des compositions cosmétiques.

10 L'activité des récepteurs de type PPARs a fait l'objet de nombreuses études. On  
peut citer à titre indicatif la publication intitulée "Differential Expression of  
Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Subtypes During the Differentiation of  
Human Keratinocytes", Michel Rivier et al., J. Invest. Dermatol 111, 1998, p 1116-  
15 1121, dans laquelle est répertorié un grand nombre de références  
bibliographiques concernant les récepteurs de type PPARs. On peut également  
citer à titre indicatif, le dossier intitulé "The PPARs : From orphan receptors to  
Drug Discovery", Timothy M. Willson, Peter J. Brown, Daniel D. Sternbach, et  
Brad R. Henke, J. Med. Chem., 2000, Vol.43, p. 527-550.

20 Les récepteurs PPARs activent la transcription en se liant à des éléments de  
séquences d'ADN, appelés les éléments de réponse des proliférateurs de  
peroxyosome (PPRE), sous forme d'un hétérodimère avec les récepteurs X des  
rétinoides (appelés les RXRs).

25 Trois sous-types de PPARs humains ont été identifiés et décrits : les PPAR $\alpha$ ,  
PPAR $\gamma$  et PPAR $\delta$  (ou NUC1).

PPAR  $\alpha$  est principalement exprimé dans le foie alors que PPAR  $\delta$  est ubiquitaire.

30 PPAR  $\gamma$  est le plus étudié des trois sous-types. L'ensemble des références  
suggèrent un rôle critique des PPAR  $\gamma$  dans la régulation de la différenciation des  
adipocytes, où il est fortement exprimé. Il joue également un rôle clé dans  
l'homéostasie lipidique systémique.

Il a été notamment décrit dans la demande de brevet WO 96/33724 que des composés sélectifs des PPAR $\gamma$ , tels qu'une prostaglandine-J2 ou -D2, sont des actifs potentiels pour le traitement de l'obésité et du diabète.

5

Par ailleurs, la Demanderesse a déjà décrit dans la demande de brevet FR98/02894 l'utilisation de composés activateurs de PPAR $\gamma$  dans la préparation d'une composition pharmaceutique, la composition étant destinée à traiter les désordres cutanés liés à une anomalie de la différenciation des cellules

10

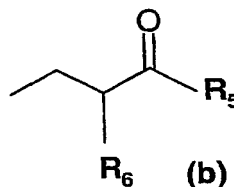
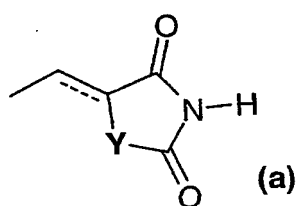
épidermiques.

Un des buts de la présente invention est de proposer une nouvelle classe de composés activateurs des PPAR $\gamma$ .

15 Ainsi, la présente invention concerne des composés répondant à la formule générale suivante :

dans laquelle

- **R<sub>1</sub>** représente un radical de formules (a) ou (b) suivantes:



20

Y, R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub> ayant les significations données ci-après,

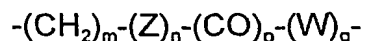
- **R<sub>2</sub>** et **R<sub>3</sub>** identiques ou différents représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un atome d'halogène, un radical -OR<sub>7</sub>, un radical polyéther, un radical nitro, ou un radical amino

25 pouvant éventuellement être substitué par un (ou plusieurs) radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone(s),

R<sub>7</sub> ayant la signification donnée ci-après,



- X représente une liaison de structure suivante:



ladite liaison de structure pouvant être lue de gauche à droite ou inversement,

Z, W, m, n, p, q ayant les significations données ci-après,

5 -  $\text{R}_4$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle, un radical hétéroaryle, ou un radical 9-fluorenylméthyle,

- Y représente un radical  $\text{CH}_2$  ou un atome de soufre,

-  $\text{R}_5$  représente un radical hydroxy, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, un radical  $\text{NH-OH}$ , ou un radical  $\text{N}(\text{R}_8)(\text{R}_9)$ ,

10  $\text{R}_8$  et  $\text{R}_9$  ayant les significations données ci-après,

-  $\text{R}_6$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical  $\text{OR}_{10}$ , un radical  $\text{SR}_{10}$ , ou un radical  $(\text{CH}_2)_r-\text{COR}_{11}$ ,

r,  $\text{R}_{10}$  et  $\text{R}_{11}$  ayant les significations données ci-après,

-  $\text{R}_7$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes  
15 de carbone, ou un radical aralkyle,

- Z représente un atome d'oxygène, de soufre ou un radical  $\text{N-R}_{12}$ ,

$\text{R}_{12}$  ayant la signification donnée ci-après,

- W représente un atome d'oxygène, de soufre, un radical  $\text{NR}_{13}$  ou un radical  $\text{CH}_2$ ,

$\text{R}_{13}$  ayant la signification donnée ci-après,

20 - m, n, p, q, identiques ou différents, peuvent prendre les valeurs 0 ou 1, étant entendu que la somme  $m+n+p+q$  est supérieure ou égale à 2 et que lorsque p prend la valeur 0 alors n ou q est égal à 0,

-  $\text{R}_8$  représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

25 -  $\text{R}_9$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone ou un radical aryle,

- r représente 0 ou 1,

-  $\text{R}_{10}$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical  
30 aryle, ou un radical aralkyle,

-  $\text{R}_{11}$  représente un radical hydroxy, un radical  $\text{OR}_{14}$ , ou un radical  $\text{N}(\text{R}_{15})(\text{R}_{16})$ ,

- R<sub>12</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- R<sub>13</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- 5 - R<sub>14</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle ou un radical aralkyle,
- R<sub>15</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- R<sub>16</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes  
10 de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle ou un radical hétéroalkyle,  
ainsi que les sels des composés de formule (I) lorsque R<sub>1</sub> contient une fonction acide carboxylique ainsi que les isomères optiques et géométriques desdits composés de formule (I).
- 15 Lorsque les composés selon l'invention se présentent sous forme d'un sel, il s'agit de préférence d'un sel d'un métal alcalin ou alcalino-terreux, ou encore d'un sel de zinc ou d'une amine organique.

20 Selon la présente invention, par radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, on entend un radical contenant 1 à 12 atomes de carbone et de préférence les radicaux méthyle, éthyle, isopropyle, butyle, tertibutyle, hexyle, octyle, décyle, ou dodécyle.

25 Par radical polyéther, on entend un radical polyéther ayant de 1 à 6 atomes de carbone interrompu par au moins un atome d'oxygène tel que les radicaux méthoxyméthoxy, éthoxyméthoxy, ou méthoxyéthoxyméthoxy.

Par atome d'halogène, on entend un atome de fluor, de chlore, ou de brome.

30 Par radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, on entend un radical contenant de un à six atomes de carbones tel que les radicaux méthoxy, éthoxy, isopropoxy, tertio-butoxy, ou hexyloxy,

Par radical aryle, on entend un radical phényle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical CF<sub>3</sub>, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyl, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyl, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

Par radical aralkyle, on entend un radical benzyle ou phénéthyle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical CF<sub>3</sub>, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical hydroxyle, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyl, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyl, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

Par radical hétéroaryle, on entend un radical pyridyle, furyle, thiényl, isoxazolyle éventuellement substitué par au moins un halogène, un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyl, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyl, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

Parmi les composés de formule (I) ci-dessus rentrant dans le cadre de la présente invention, on peut notamment citer les suivants (seuls ou en mélange) :

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle

Acide 2-methyl-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

- N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 5 N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide
- N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée
- 10 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle
- 15 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide
- Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 20 2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de monométhyle
- 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle
- 25 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-ethyl-benzamide
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-pentyl-benzamide
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle
- 35 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl- carbamate de tert-butyle
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle
- 40 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide
- N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-3-phenyl-propionamide
- 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-N-phenyl-acetamide
- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-propyl-benzamide
- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-N-methyl-benzamide

- 5 Acide 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

N-benzyl-N-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

- 10 N-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-décanamide

- 15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide

- 20 Acide N-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide

- 25 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-N-methyl-benzamide

- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-methyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3 -N-dimethyl-benzamide

- 35 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-4-propyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4,N-dimethyl-benzamide.

- 40 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Isoxazole-5-carboxamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-N-methyl-benzamide

- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-N-methyl-benzamide

4-Dimethylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- N-methyl-nicotinamide

- 3,5-Dichloro-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 5 N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Thiophene-2-carboxamide
- N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Hexanamide
- 10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide
- 15 N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- furan-2-carboxamide
- 4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 20 N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Thiophene-3-carboxamide
- 25 Acetate de 4-{[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl}-phenyl
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide
- 2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 35 4-Acetylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle
- 40 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide
- 45 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree
- 50 Ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique
- Acide 2-{3'-[(Methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique

N-[4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide.

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-docanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-nonanamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-butoxy-phenyl)-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-methoxy-phenyl)-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-ethoxy-phenyl)-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-hydroxy-phenyl)-acetamide

- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-butoxy-phenyl)-uree
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-methoxy-phenyl)-uree
- 5 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-ethoxy-phenyl)-uree
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-hydroxy-phenyl)-uree
- 10 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 15 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 20 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 25 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 30 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 35 Acide (S)-2-phenoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique
- 5-{3'-[Methyl-(2-oxo-2-phenyl-ethyl)-amino]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione
- 40 5-[3'-(Methyl-phenethyl-amino)-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de phenyle
- 45 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de tert-butyle

Selon la présente invention les composés de formule (I) plus particulièrement préférés sont ceux qui présentent l'une au moins des caractéristiques suivantes :

- R<sub>1</sub> représente le radical de formule (a) ou le radical de formule (b) où

50 R<sub>5</sub> représente un radical hydroxy et R<sub>6</sub> représente le radical OR<sub>10</sub>,



- X représente une liaison de structure choisie parmi  $-\text{CH}_2-\text{N}(\text{R}_{12})-\text{CO}-$ , ou  $-\text{NR}_{12}-(\text{CO})-\text{NR}_{13}$ , ou  $-\text{NR}_{12}-(\text{CO})-\text{CH}_2-$ , ces liaisons étant lues de gauche à droite ou inversement.

- 5 La présente invention a également pour objet les procédés de préparation des composés de formule (I), en particulier selon les schémas réactionnels donnés aux figures 1 et 2.

Les dérivés de formule (Ia) peuvent être obtenus (Figure 1) à partir des dérivés (Ic) par hydrogénation en présence de Palladium sur charbon dans un solvant tel  
10 le dioxanne, l'acétate d'éthyle, le DMF ou l'alcool éthylique.

Les dérivés de formule (Ia) peuvent être aussi obtenus (Figure 1) à partir des dérivés thiazolidine-2,4-dione (6) :

- lorsque Q représente  $-(\text{CH}_2)_m-\text{ZH}$  par réaction avec un halogénure d'acyle de  
15 formule  $\text{Cl}-\text{CO}-(\text{W})_q-\text{R}_4$  en présence d'une base telle la triéthylamine dans un solvant tel le THF ou le dichlorométhane ou par réaction avec un isocyanate de formule  $\text{O}=\text{C}=\text{N}-\text{R}_4$ .

lorsque Q représente  $-(\text{CH}_2)_m-\text{COOH}$  en faisant réagir en milieu anhydre dans un solvant organique de préférence le THF ou le dichlorométhane et en présence  
20 d'une amine tertiaire (par exemple triéthylamine ou pyridine) une forme activée de la fonction acide par exemple un chlorure d'acide sur un dérivé amine, hydroxy ou thiol de formule  $\text{HW}-\text{R}_4$

Les dérivés de formule (6) peuvent être obtenus (Figure 1) à partir des dérivés de formule (5) par hydrogénation en présence de Palladium sur charbon dans un  
25 solvant tel le dioxanne, l'acétate d'éthyle, le DMF ou l'alcool éthylique.

Les composés (5) et (Ic) peuvent être respectivement obtenus (Figure 1) à partir des composés (3) et (8) par réaction avec la 2,4-thiazolidinedione en présence d'acétate de pipéridine dans un solvant alcoolique tel l'éthanol ou dans le toluène.

Les composés (3) et (8) peuvent être respectivement obtenus (Figure 1) à partir  
30 des dérivés halogénés (1) et (7), de préférence iodés ou bromés par une réaction de couplage de type Suzuki avec un acide boronique (2). Cette réaction est effectuée en présence d'un catalyseur au palladium, par exemple le

tétrakis(triphénylphosphine)palladium selon les conditions décrites par N. Miyaura et al., Synthetic Communications (1981) 11(7), 513-519.

Les dérivés boroniques **(2)** pouvant être obtenus à partir des dérivés halogénés correspondants (de préférence iodés ou bromés) tout d'abord par protection de la  
5 fonction aldéhyde sous forme d'acétal puis transformation en lithien, réaction avec le triméthyl borate et hydrolyse.

Les dérivés de formule **(Ib)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** à partir des dérivés aldéhydiques **(9)**, selon une réaction de type Horner avec un lithio ou sodio dérivé d'un phosphonate **(10)** puis hydrogénation en présence de palladium sur charbon  
10 et saponification de l'ester en acide.

Les dérivés de formule **(Id)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de réactions selon les conditions décrites par S. Doulut et al., J. Med. Chem. (1993) 36, 1369-1379.

Les dérivés de formule **(Ie)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de  
15 réactions selon les conditions décrites par H. Shinkai et al., J. Med. Chem. (1998) 41, 1927-1933.

Les dérivés de formule **(If)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de réactions selon les conditions décrites par B. Hulin et al., J. Med. Chem. (1996) 39, 3897-3907.

20 Lorsque  $R_1$  comporte une fonction acide, les composés sont préparés en protégeant  $R_1$  par un groupe protecteur de type alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, allylique, benzylique ou tert-butylique.

Le passage à la forme libre peut-être effectué:

- dans le cas d'un groupe protecteur alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,  
25 au moyen de soude ou d'hydroxyde de lithium dans un solvant alcoolique tel le méthanol ou dans le THF.

- dans le cas d'un groupe protecteur allylique, au moyen d'un catalyseur tel certains complexes de métaux de transition en présence d'une amine secondaire telle la morpholine.

30 - dans le cas d'un groupe protecteur benzylique, par débenzylation en présence d'hydrogène au moyen d'un catalyseur tel que le palladium sur charbon.

- dans le cas d'un groupe protecteur de type tert-butylique au moyen d'iodure de triméthylsilane.

5 Les composés selon l'invention présentent des propriétés d'activation des récepteurs de type PPAR $\gamma$ .

10 Par activateur des récepteurs de type PPAR $\gamma$ , on entend selon l'invention tout composé qui présente, à la concentration de 1  $\mu$ M, dans un test de transactivation, tel que décrit dans Kliewer et al., Nature 358, 771-774, 1992, un pourcentage d'activation des récepteurs PPAR $\gamma$  d'au moins 20 %, calculé par rapport à un composé de référence, le SB 219994, activant les PPAR $\gamma$  de 100%.

15 De préférence, l'activateur des récepteurs de type PPAR $\gamma$  présente un pourcentage d'activation supérieur ou égal à 40% et avantageusement supérieur ou égal à 70%.

20 De préférence, l'activateur des récepteurs de type PPAR- $\gamma$  est spécifique, c'est à dire qu'il présente un rapport du pourcentage d'activation des récepteurs PPAR $\gamma$ , au pourcentage d'activation des récepteurs PPAR  $\alpha$  (calculé par rapport à un composé de référence, le Wy 14643, activant les PPAR $\alpha$  de 100%) supérieur ou égal à 3. De préférence, ce rapport est supérieur ou égal à 5 et plus avantageusement supérieur ou égal à 10 .

25 L'affinité des dérivés PPARs pour le récepteur PPAR $\gamma$  humain a également été déterminée dans un test de binding, par compétition de la fixation d'un agoniste de référence, le BRL 49,653 tritié. La technique d'adsorption sur gel d'hydroxylapatite a été utilisée pour séparer le ligand lié au récepteur du ligand libre. Le récepteur PPAR $\gamma$  humain a été préparé à partir de cellules d'insecte Sf9 infectées avec un baculovirus recombinant. Les résultats sont exprimés en valeur  
30 de Kd (nM) qui représente la constante de dissociation à l'équilibre obtenue pour chaque composé. Par ligand des récepteur PPAR $\gamma$ , on entend tout composé selon l'invention présentant une valeur de Kd inférieure à 10000 nM. De

préférence, les composés selon l'invention présentent une valeur de  $K_d$  inférieure à 1000 nM et avantageusement inférieure à 100 nM.

La présente invention a également pour objet à titre de médicament les  
5 composés de formule (I) tels que décrits ci-dessus.

Les composés selon l'invention conviennent particulièrement bien dans les domaines de traitement suivants :

- 1) pour traiter les affections dermatologiques liées à un désordre de la  
10 kératinisation portant sur la différenciation et sur la prolifération, notamment pour traiter les acnés vulgaires, comédoniennes, polymorphes, rosacées, les acnés nodulokystiques, conglobata, les acnés séniles, les acnés secondaires telles que l'acné solaire, médicamenteuse ou professionnelle,
- 2) pour traiter d'autres types de troubles de la kératinisation, notamment les  
15 ichtyoses, les états ichtyosiformes, la maladie de Darrier, les kératodermies palmoplantaires, les leucoplasies et les états leucoplasiformes, le lichen cutané ou muqueux (buccal),
- 3) pour traiter d'autres affections dermatologiques avec une composante  
20 immuno-allergique inflammatoire, avec ou sans trouble de la prolifération cellulaire, et notamment toutes les formes de psoriasis, qu'il soit cutané, muqueux ou unguéal, et même le rhumatisme psoriasique, ou encore l'atopie cutanée, telle que l'eczéma ou l'atopie respiratoire ou encore l'hypertrophie gingivale,
- 4) pour traiter toutes les proliférations dermiques ou épidermiques qu'elles soient  
25 bénignes ou malignes, qu'elles soient ou non d'origine virale telles que verrues vulgaires, les verrues planes et l'épidermodysplasie verruciforme, les papillomatoses orales ou florides, le lymphome T, et les proliférations pouvant être induites par les ultra-violets notamment dans le cas des épithélioma baso et spinocellulaires, ainsi que toute lésion précancéreuse cutanées telles que les kératoacanthomes,
- 30 5) pour traiter d'autres désordres dermatologiques tels que les dermatoses immunes telles le lupus érythémateux, les maladies immunes bulleuses et les maladies du collagène, telle la sclérodermie,

6) dans le traitement d'affections dermatologiques ou générales à composante immunologique,

7) dans le traitement de désordres cutanés dus à une exposition aux rayonnements U.V. ainsi que pour réparer ou lutter contre le vieillissement de la peau, qu'il soit photo-induit ou chronologique, ou pour réduire les pigmentations et les kératoses actiniques, ou toutes pathologies associées au vieillissement chronologique ou actinique, telle la xérose,

8) pour lutter contre les troubles de la fonction sébacée tels que l'hyperséborrhée de l'acné ou la séborrhée simple,

9) pour prévenir ou traiter les troubles de la cicatrisation, ou pour prévenir ou pour réparer les vergetures,

10) dans le traitement des désordres de la pigmentation, tel l'hyperpigmentation, le mélasma, l'hypopigmentation ou le vitiligo.

11) dans le traitement des affections du métabolisme des lipides, tel l'obésité, l'hyperlipidémie, ou le diabète non insulino-dépendant.

12) dans le traitement d'affections inflammatoires telles que l'arthrite,

13) dans le traitement ou la prévention des états cancéreux ou précancéreux,

14) dans la prévention ou le traitement de l'alopecie de différentes origines, notamment l'alopecie due à la chimiothérapie ou aux rayonnements,

15) dans le traitement des troubles du système immunitaire, tel l'asthme, le diabète sucré de type I, la sclérose en plaque, ou autres dysfonctionnements sélectifs du système immunitaire.

16) dans le traitement d'affections du système cardiovasculaire telles que l'artériosclérose ou l'hypertension.

La présente invention a également pour objet une composition pharmaceutique ou cosmétique comprenant, dans un milieu physiologiquement acceptable, au moins un composé de formule (I) tel que défini ci-dessus.

La présente invention a aussi pour objet l'utilisation des composés de formule (I) pour fabriquer une composition destinée au traitement des affections

susmentionnées, en particulier pour réguler et/ou restaurer le métabolisme des lipides cutanés.

5 L'administration de la composition selon l'invention peut être effectuée par voie entérale, parentérale topique ou oculaire. De préférence, la composition pharmaceutique est conditionnée sous une forme convenant à une application par voie topique.

10 Par voie entérale, la composition, plus particulièrement la composition pharmaceutique, peut se présenter sous formes de comprimés, de gélules, de dragées, de sirops, de suspensions, de solutions, de poudres, de granulés, d'émulsions, de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques permettant une libération contrôlée. Par voie parentérale, la composition peut se présenter sous forme de solutions ou suspensions pour  
15 perfusion ou pour injection.

Les composés selon l'invention sont généralement administrés à une dose journalière d'environ 0,001 mg/kg à 100 mg/kg de poids corporel, en 1 à 3 prises.

20 Les composés sont utilisés par voie systémique à une concentration généralement comprise entre 0,001% et 10% en poids, de préférence entre 0,01 et 1% en poids, par rapport au poids de la composition.

25 Par voie topique, la composition pharmaceutique selon l'invention est plus particulièrement destinée au traitement de la peau et des muqueuses et peut se présenter sous forme d'onguents, de crèmes, de laits, de pommades, de poudres, de tampons imbibés, de solutions, de gels, de sprays, de lotions ou de suspensions. Elle peut également se présenter sous forme de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques ou de patches  
30 polymériques et d'hydrogels permettant une libération contrôlée. Cette composition par voie topique peut se présenter sous forme anhydre, sous forme aqueuse ou sous la forme d'une émulsion.

Les composés sont utilisés par voie topique à une concentration généralement comprise entre 0,001 % et 10 % en poids, de préférence entre 0,01 et 1 % en poids, par rapport au poids total de la composition.

5

Les composés de formule (I) selon l'invention trouvent également une application dans le domaine cosmétique, en particulier dans l'hygiène corporelle et capillaire et plus particulièrement pour réguler et/ou restaurer le métabolisme des lipides cutanés. Par rapport aux produits connus antérieurement, ces composés de  
10 formule (I) ont l'avantage de présenter en plus d'autres propriétés intéressantes, notamment des propriétés anti-inflammatoires ou apaisantes, ce qui en fait des composés moins irritants et donc mieux tolérés.

L'invention a donc également pour objet l'utilisation cosmétique d'une  
15 composition comprenant, dans un support physiologiquement acceptable, au moins un des composés de formule (I) pour l'hygiène corporelle ou capillaire.

La composition cosmétique selon l'invention contenant, dans un support cosmétiquement acceptable, au moins un composé de formule (I) ou l'un de ses  
20 isomères optiques ou géométriques ou l'un de ses sels, peut se présenter notamment sous forme d'une crème, d'un lait, d'une lotion, d'un gel, de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques, d'un savon ou d'un shampoing.

25 La concentration en composé de formule (I) dans la composition cosmétique est comprise entre 0,001 et 3 % en poids, par rapport au poids total de la composition.

Les compositions telles que décrites précédemment peuvent bien entendu en  
30 outre contenir des additifs inertes ou même pharmacodynamiquement actifs ou des combinaisons de ces additifs, et notamment : des agents mouillants; des agents dépigmentants tels que l'hydroquinone, l'acide azélaïque, l'acide caféïque

ou l'acide kojique; des émoullients; des agents hydratants comme le glycérol, le PEG 400, la thiamorpholinone, et ses dérivés ou bien encore l'urée; des agents antiséborrhéiques ou antiacnéiques, tels que la S-carboxyméthylcystéine, la S-benzyl-cystéamine, leurs sels ou leurs dérivés, ou le peroxyde de benzoyle; des  
5 agents antifongiques tels que le kétoconazole ou les polyméthylène-4,5 isothiazolidones-3; des antibactériens, des caroténoïdes et, notamment, le  $\beta$ -carotène; des agents anti-psoriatiques tels que l'anthraline et ses dérivés; les acides eicosa-5,8,11,14-tétraynoïque et eicosa-5,8,11-triynoïque, leurs esters et amides et enfin les rétinoïdes. Les composés de formule (I) peuvent également  
10 être combinés avec les vitamines D ou leurs dérivés, avec des corticostéroïdes, avec des anti-radicaux libres, des  $\alpha$ -hydroxy ou  $\alpha$ -céto acides ou leurs dérivés, ou bien encore avec des bloqueurs de canaux ioniques.

Ces compositions peuvent également contenir des agents d'amélioration de la  
15 saveur, des agents conservateurs tels que les esters de l'acide parahydroxybenzoïque, les agents stabilisants, des agents régulateurs d'humidité, des agents régulateurs de pH, des agents modificateurs de pression osmotique, des agents émulsionnants, des filtres UV-A et UV-B, des antioxydants, tels que l' $\alpha$ -tocophérol, le butylhydroxyanisole ou le  
20 butylhydroxytoluène.

Bien entendu, l'homme du métier veillera à choisir le ou les éventuels composés à ajouter à ces compositions de telle manière que les propriétés avantageuses attachées intrinsèquement à la présente invention ne soient pas ou  
25 substantiellement pas altérées par l'addition envisagée.

On va maintenant donner, à titre d'illustration et sans aucun caractère limitatif, plusieurs exemples d'obtention de composés actifs de formule (I) selon l'invention, ainsi que des résultats d'activité biologiques de tels composés et  
30 diverses formulations concrètes à base de ses composés.



**EXEMPLE 1**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide.*

5

(a) (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle.

10

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 15 g (67 mmol) de chlorhydrate de 3-bromobenzylamine, 9,4 ml de triéthylamine (67 mmol) et 150 ml de dichlorométhane. On ajoute par petites quantités à température ambiante 15,5 ml (67 mmol) de dicarbonate de di tert-butyle et agite pendant trois heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau glacée, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On recueille 19,3 g (100%) de produit attendu.

15

(b) (3-Bromo-benzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle.

20

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 19,3 g (67 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle et 200 ml de THF. On ajoute par petites quantités 3 g (74 mmol) d'hydruure de sodium (60% dans l'huile) et agite jusqu'à cessation du dégagement gazeux. On ajoute ensuite 4,6 ml (74 mmol) d'iodure de méthyle et agite pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau glacée, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On recueille 20,4 g (100%) de produit attendu.

25

(c) (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine

30

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 20,2 g (67 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle dans 100 ml de dichlorométhane et ajoute 26 ml (335 mmol) d'acide trifluoroacétique. On agite à température ambiante pendant huit heures et hydrolyse le milieu réactionnel avec

une solution saturée de carbonate de potassium. On extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (50-50). Après évaporation des solvants, on recueille 9 g (67%) du produit attendu.

(d) *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 9 g (45 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine, 90 ml de THF et 6,9 ml (50 mmol) de triéthylamine. On ajoute goutte à goutte 5,7 ml (50 mmol) de chlorure de benzoyle et agite pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'acétate d'éthyle et d'heptane (15-85). Après évaporation des solvants, on recueille 13,7 g (64%) du produit attendu.

(e) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-methyl-benzamide

Dans un tricol et sous argon, on introduit 8,8 g (29 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-methyl-benzamide, 8,7 g (58 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique et 125 ml de toluène. On ajoute goutte à goutte 36 ml (72 mmol) d'une solution aqueuse de carbonate de potassium (2M), dégaze le milieu réactionnel avec de l'argon et ajoute 1 g de chlorure de tétrakistriphénylphosphinepalladium(0) et chauffe à 90°C pendant 24 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (50-50). Après évaporation des solvants, on recueille 7,2 g (75%) du produit attendu.

(f) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 1,6 g (4,6 mmol) de N-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide, 610 mg (4,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, 137 mg d'acétate de pipéridine et 60 ml de toluène. On chauffe à reflux pendant cinq heures et sépare l'eau formée à l'aide d'un dean-stark. On refroidit le milieu réactionnel, filtre le précipité formé et le purifie sur colonne de silice avec un mélange éluant d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants 1,4 g (70%) du produit attendu.

- 10 (g) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

Dans un tricol, on introduit 1,4 g (3,3 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide, 30 ml de DMF et 25 ml d'acétate d'éthyle. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 1,4 g de palladium sur charbon (10%) et hydrogène sous pression atmosphérique à 60°C. On filtre le milieu réactionnel, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (99-1). On recueille après évaporation des solvants 300 mg (21%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 70-1°C.

## EXEMPLE 2

- 25 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

- 30 (a) (3-Bromo-benzyl)-methyl-pyridin-2-yl-amine

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 1,5 g (7,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine et 15 ml de 2-fluoropyridine. On chauffe à reflux

pendant 8 heures, évapore à sec le milieu réactionnel. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (80-20). Après évaporation des solvants, on recueille 1 g (50%) de produit attendu.

5

(b) 3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 475 mg (1,7 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-pyridin-2-yl-amine avec 386 mg (2,6 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 310 mg (60%) de produit attendu.

10

(c) 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-thiazolidine-2,4-dione

15

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 610 mg (1,85 mmol) de 3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-carbaldehyde avec 216 mg (1,85 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 640 mg (81%) de produit attendu.

20

(d) 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 310 mg (0,8 mmol) de 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-thiazolidine-2,4-dione, on obtient 80 mg (26%) de 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione de point de fusion 135-6°C.

25

### **EXEMPLE 3**

30

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide*

(a) *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 7 g (32 mmol) de 3-bromobenzylamine avec 4 ml (35 mmol) de chlorure de benzoyle, on obtient 9,1 g  
5 (100%) de produit attendu.

(b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2 g (6,9 mmol) de *N*-  
10 (3-Bromo-benzyl)-benzamide avec 1,6 g (10,3 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 1,4 g (65%) de produit attendu.

(c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1 g (3,2 mmol) de *N*-  
15 (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 370 mg (3,2 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,2 g (93%) de produit attendu.

(d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

20

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 600 mg (1,45 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide, on obtient 200 mg (33%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide de point de fusion 225-6°C.

25

**EXEMPLE 4**

3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate  
30 d'éthyle

(a) (E)-2-Methyl-3-(3'-{[(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 440 mg (11 mmol) d'hydruure de sodium (80% dans l'huile) et 10 ml de THF. On ajoute goutte à goutte une solution de 2,2 ml de 2-phosphonopropionate de triéthyle dans 10 ml de THF puis une solution de 3 g (9,1 mmol) de N-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide ( préparé à l'exemple 1(e) ) et agite à température ambiante pendant 3 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants, 3 g (80%) de (E)-2-Methyl-3-(3'-{[(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle sous forme d'une huile.

(b) 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle

Dans un tricol, on introduit 2,2 g (5,3 mmol) de (E)-2-Methyl-3-(3'-{[(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle et 100 ml d'acétate d'éthyle. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 450 mg de palladium sur charbon (10%) et hydrogène sous pression atmosphérique pendant deux heures. On filtre le milieu réactionnel, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (80-20). On recueille après évaporation des solvants 1,45 g (64%) de 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle sous forme d'une huile.

**EXEMPLE 5**

Acide 2-methyl-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Dans un ballon, on introduit 1,25 g (3 mmol) de 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle, 3 ml d'hydroxyde de sodium (10N), 32 ml de THF et 2 ml de méthanol. On chauffe à reflux pendant 8 heures, verse le milieu réactionnel dans l'eau, acidifie à pH 4 avec de l'acide chlorhydrique 1N, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 900 mg (90%) d'acide 2-methyl-3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionique de point de fusion 60-1°C.

#### **EXEMPLE 6**

##### *N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide*

(a) chlorure de 3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle

Par réaction de 1,6 g (4,1 mmol) d'acide 2-methyl-3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionique avec 390 µl (4,5 mmol) de chlorure d'oxalyle dans le dichlorométhane, on obtient après évaporation 1,7 g (100%) de chlorure de 3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle.

(b) *N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide*

Par réaction d'une solution de 1,7 g (4,1 mmol) de chlorure de 3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 5 ml de THF avec 10 ml d'ammoniaque, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice 200 mg (32%) de *N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide* de point de fusion 47-8°C.

**EXEMPLE 7***N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide*

5

Par réaction d'une solution de 637 mg (1,6 mmol) de chlorure de 3-(3'-  
[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 5 ml  
de THF avec 146 µl (1,6 mmol) de benzylamine en présence de 250 µl (1,8  
mmol) de triéthylamine (1,6 mmol), on obtient après purification par  
10 chromatographie sur colonne de silice 370 mg (50%) de N-Methyl-N-[4'-(2-  
phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide de point de fusion 68-  
9°C.

**EXEMPLE 8**

15

*N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
benzamide*

Par réaction d'une solution de 669 mg (1,65 mmol) de chlorure de 3-(3'-  
20 [[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 6 ml  
de THF avec 243 mg (1,65 mmol) de O-(tert-butyldimethylsilyl)hydroxylamine en  
présence de 250 µl (1,8 mmol) de triéthylamine puis déprotection avec 530 µl  
d'une solution de fluorure de tétrabutylammonium (1N dans le THF), on obtient  
après purification par chromatographie sur colonne de silice 350 mg (42%) N-[4'-  
25 (2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide de point  
de fusion 65-6°C.

**EXEMPLE 9**

30

*1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée*

(a) 1-(4'-Bromo-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée



Dans un ballon, on introduit 2,9 g (14,5 mmol) de 3-bromobenzylamine, 90 ml de dichlorométhane et ajoute goutte à goutte 1,73 ml (16 mmol) de phenylisocyanate. On agite à température ambiante pendant huit heures, verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase  
5 organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 3,7 g (80%) de produit attendu.

10 (b) 1-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2,5 g (8,2 mmol) de 1-(4'-Bromo-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée avec 1,8 g (12,3 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,1 g (77%) de produit attendu.

15

(c) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 2,1 g (6,4 mmol) de 1-  
20 (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée avec 750 mg (6,4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,4 g (53%) de produit attendu.

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée

25 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,4 g (3,3 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée, on obtient 300 mg (21%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée de point de fusion 70-1°C.

30

**EXEMPLE 10**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

(a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle

5

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 13,7 g (45 mmol) de (3-bromobenzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle ( préparé à l'exemple 1(b) ) avec 10 g (67 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 11 g (76%) de produit attendu.

10

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 8 g (25 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle avec 2,9 g (25 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 8,6 g (81%) de produit attendu.

15

(c) 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione

20

Dans un ballon, on introduit 2 g (4,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle et 20 ml de dichlorométhane. On ajoute 2,2 ml (28,2 mmol) d'acide trifluoroacétique et agite à température ambiante pendant quatre heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau bicarbonatée, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On obtient 1,3 g (85%) du produit attendu.

25

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

30

De manière analogue à l'exemple 9(a) par réaction de 300 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec

190  $\mu$ l (1,8 mmol) de phenylisocyanate, on obtient 450 mg (98%) de produit attendu.

(e) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 450 mg (0,8 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée, on obtient 100 mg (28%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée de point de fusion 70-1°C.

#### **EXEMPLE 11**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (1,2 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle ( préparé à l'exemple 10(b) ) , on obtient 250 mg (49%) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle de point de fusion 45-6°C.

#### **EXEMPLE 12**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide

(a) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 330 µl (1,8 mmol) de chlorure de nonanoyle, on obtient 350 mg (66%) de produit attendu.

5

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 330 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide, on obtient 70 mg (21%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide.

10

### EXEMPLE 13

15

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

20

(a) *N*-{4'-[(1R,2S)-3-((S)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide

25

30

Dans un tricol et sous argon, on introduit 1,8 g (6,7 mmol) de (S)-4-Benzyl-3-(2-ethoxy-ethanoyl)-oxazolidin-2-one et 15 ml de dichlorométhane. On ajoute à 0°C goutte à goutte successivement 7,3 ml (8 mmol) de trifluorométhanesulfonate de dibutylborane et 1,3 ml (8 mmol) de diisopropyléthylamine et agite pendant une heure. A -78°C, on ajoute une solution de 2 g (6 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-methyl-benzamide ( préparé à l' exemple 1(e) ) dans 25 ml de dichlorométhane et agite pendant une heure. On laisse remonter à 0°C et traite avec une solution tampon pH=7 (16 ml) dans 45 ml de méthanol puis avec une solution d'eau oxygénée (16 ml) dans 45 ml de méthanol et agite une heure à 0°C. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu

obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 1,7 g (48%) de *N*-{4'-[(1*R*,2*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide

5

(b) *N*-{4'-[(*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide.

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 320  $\mu$ l (2,6 mmol) d'éthérate de trifluorure de bore et 5 ml de dichlorométhane. A 0°C, on ajoute goutte à goutte 800  $\mu$ l (5 mmol) d'hydru de triméthylsilane puis par petites portions 380 mg (0,64 mmol) de *N*-{4'-[(1*R*,2*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide. Après une heure à température ambiante, on chauffe à 50°C pendant 20 heures.

On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 280 mg (76%) de produit attendu.

20

(c) Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionique

Dans un ballon, on introduit 600 mg (1 mmol) de *N*-{4'-[(*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide et 10 ml de THF. A 0°C, on ajoute 4,2 ml (2 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de lithium (0,5 M) et agite une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, acidifie à pH 1, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (50-50). On obtient 200 mg (47%) d'acide (S)-2-

ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique de point de fusion 53-54°C.

#### EXEMPLE 14

5

2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de monométhyle

10

(a) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diéthyle

15

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 600 mg (1,8 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 10 ml de toluène, 300 µl (1,8 mmol) de malonate de diéthyle et 50 mg (0,35 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 6 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (75-25). Après évaporation des solvants, on recueille 700 mg (84%) du produit attendu.

20

(b) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diéthyle

25

30

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 700 mg (1,5 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diéthyle, 7 ml de THF et 1 ml de méthanol. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 80 mg de palladium sur charbon (5%) et on hydrogène sous pression atmosphérique à température ambiante pendant 20 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et

d'acétate d'éthyle (80-20). On recueille après évaporation des solvants, 450 mg (63%) du produit voulu.

(c) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de monométhyle

Dans un ballon, on place 400 mg (0,85 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diéthyle, 5 ml de méthanol et 100 mg de carbonate de potassium. On agite à température ambiante pendant 18 heures, acidifie à pH 3 avec de l'acide sulfurique et on extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants, 160 mg (44%) du produit voulu de point de fusion 67°C.

#### **EXEMPLE 15**

2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

(a) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,4 g (4,25 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 20 ml de toluène, 560 mg (4,25 mmol) de malonate de diméthyle et 125 mg (0,85 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 6 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et

d'acétate d'éthyle (70-30). Après évaporation des solvants, on recueille 1,4 g (75%) du produit attendu.

(b) 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,3 g (2,9 mmol) de 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle, 10 ml de dioxanne et 2 ml de méthanol. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 80 mg de palladium sur charbon (5%) et on hydrogène sous pression atmosphérique à température ambiante pendant 8 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On recueille après évaporation des solvants, 1 g (78%) du produit voulu sous forme d'une huile.

#### **EXEMPLE 16**

2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle

(a) 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,54 g (4,25 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 20 ml de toluène, 0,56 g (4,25 mmol) de malonate de diméthyle et 123 mg (0,85 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 5 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et



d'acétate d'éthyle (70-30). Après évaporation des solvants, on recueille 1,4 g (75%) du produit attendu.

- 5 (b) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,3 g (2,9 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle, 10 ml de dioxanne et 2 ml de méthanol. On ajoute 76 mg de palladium sur charbon (5%), on hydrogène sous pression atmosphérique pendant 8 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 1 g (78%) du produit voulu.

- 15 (c) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate monométhyle

Dans un ballon, on introduit 920 mg (2 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle ( préparé en 15(b) ), 4 ml de tétrahydrofuranne et 8 ml de méthanol. A 0°C, on additionne goutte à goutte 0,24 ml (2,1 mmol) d'une solution aqueuse de soude 35%. On agite pendant 18 heures, verse le milieu réactionnel dans de l'eau, acidifie à pH 4-5 avec une solution d'acide chlorhydrique 1N, extrait avec de l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 820 mg (92%) du produit voulu.

- (d) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 780 mg (1,8 mmol) de 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate monométhylque, 8 ml de dichlorométhane. A 0°C, on additionne goutte à goutte, 180 µl (2 mmol) de chlorure d'oxalyle puis on agite pendant 4 heures. Le milieu réactionnel est évaporé à sec, placé dans 2 ml d'acétone et 1 ml d'une solution d'ammoniaque à 32%. On agite à température ambiante pendant 2 heures, plonge le milieu réactionnel dans de l'eau, acidifie à pH5, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est lavé avec un mélange d'heptane et d'éther (50-50). On obtient 400 mg (52%) du produit voulu de point de fusion 62°C.

#### **EXEMPLE 17**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-ethyl-benzamide*

(a) *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide

Dans un tricol et sous courant d'azote, on place 7 g (31,6 mmol) de 3-Bromo-benzylamine, 100 ml de THF, 9,6 ml (69,2 mmol) de triéthylamine. On additionne goutte à goutte 4 ml (34,6 mmol) de chlorure de benzoyle et on agite à température pendant 1 heure. Le milieu réactionnel est extrait avec de l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. On obtient 9,2 g (100%) du produit voulu.

(b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 7,4 g (25,4 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide avec 5,7 g (38,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 4 g (50%) de produit attendu.

(c) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 3,2 g (10 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide, 50 ml de toluène, 2,8 ml (50 mmol) d'éthylène glycol et 38 mg (0,2 mmol) d'acide para-toluènesulfonique. Le milieu réactionnel est chauffé à reflux pendant 3 heures et l'eau formée est séparée à l'aide d'un dean-stark. On extrait au dichlorométhane, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 3,7 g (100%) du produit voulu.

(d) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-ethyl-benzamide

Dans un tricol et sous azote, on introduit 600 mg (1,7 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide, 5 ml de THF et 206 mg (1,85 mmol) de tert-butylate de potassium. On ajoute goutte à goutte 300 µl (3,7 mmol) d'iodoéthane. On agite à température ambiante pendant 3 heures, on extrait à l'acétate d'éthyle, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, filtre et évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 400 mg (64%) du produit voulu.

(e) *N*-Ethyl-*N*-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

Dans un ballon, on introduit 400 mg (1 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-ethyl-benzamide, 5 ml de méthanol, 2 g de silice et quelques gouttes d'acide sulfurique. On agite à température ambiante pendant 24 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On obtient 320 mg (91%) du produit voulu.

(f) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 300 mg (0,9 mmol) de *N*-Ethyl-*N*-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 100 mg (0,9 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 340 mg (88%) de produit attendu.

- 5 (g) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 300 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-  
10 benzamide dans 10 ml THF, on obtient 150 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide de point de fusion 157°C..

#### 15 **EXEMPLE 18**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-  
benzamide

- 20 (a) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 1 g (2,8 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide( préparé en 17(c) ) et de 2,4 ml (18,3 mmol) d'iodopentane, on obtient 600 mg (50%) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide.

- 25 (b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 17(e) à partir de 550 mg (1,2 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-pentyl-benzamide, on obtient 400  
30 mg (82%) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide.

- (c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 320 mg (0,8 mmol)  
5 de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 100 mg (0,8 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 350 mg (87%) de produit attendu.

- (d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 330 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide dans 10 ml d'acétate d'éthyle et 10 ml d'éthanol, on obtient 220 mg (65%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide de point de fusion 57°C.

### **EXEMPLE 19**

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle

- (a) (3-Bromo-benzyl)-ethyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 3 g (10,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle (préparé comme en 1(a)) et de 4,2 ml (52,5 mmol) d'iodoéthane, on obtient 3,2 g (97%) du produit voulu.

- (b) Ethyl-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 3,2 g (10 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-ethyl- carbamate de tert-butyle avec 2,3 g (15 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 1,4 g (41%) de produit attendu.

- 5 (c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1,35 g (4 mmol) de Ethyl-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- carbamate de tert-butyle avec 470 mg (4  
10 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,6 g (92%) de produit attendu.

- (d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl- carbamate de tert-butyle

15 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (1,15 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl- carbamate de tert-butyle dans 5 ml d'acétate d'éthyle, on obtient 100 mg (20%) du produit voulu de point de fusion 103°C.

20 **EXEMPLE 20**

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-  
carbamate de tert-butyle

- 25 (a) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 7,4 g (24 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-carbamate de tert-butyle (préparé comme en 1e à  
30 partir du (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle) avec 2,8 g (24 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 9 g (95 %) de produit attendu.

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 700 mg (1,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-carbamate de tert-butyle et de 350 µl (3,8mmol) de 1-bromopropane, on obtient 600 mg (78%) du produit voulu.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 600 mg (1,3 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle dans 7 ml d'acétate d'éthyle et 7 ml de diméthylformamide, on obtient 50 mg (10%) du produit voulu.

#### EXEMPLE 21

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

(a) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

Dans un ballon, on introduit 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 12(c) ) dans 12 ml d'une solution aqueuse de carbonate de sodium à 10%. A 0°C, on additionne goutte à goutte 240 mg de chlorure de 9H-fluoren-9-ylmethyle dans 5 ml de dioxanne. On agite de 0°C à température ambiante pendant 4 heures. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau, et extrait à l'acétate d'éthyle après acidification à pH4. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 490 mg (100%) de produit attendu.

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

5 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (0,9 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle dans 10 ml de dioxanne, on obtient 200 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 94°C.

10 **EXEMPLE 22**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide*

15 (a) *N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide*

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione (préparé en 12(c) ) avec 0,3 ml (2,3 mmol) de chlorure de 2,2-dimethyl-propionyle, on obtient 240 mg (65%) de produit attendu.

(b) *N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide*

25 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 240 mg (0,6 mmol) de *N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide* dans 20 ml de tétrahydrofuranne, on obtient 100 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 78°C.

30

**EXEMPLE 23**



*N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide*

(a) 4'-Formyl-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle

5 De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 12,6 ml (79 mmol) de 3-Bromobenzoate d'éthyle avec 15 g (100 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 12 g (60%) de produit attendu.

(b) 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle

10

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 11,7 g (46 mmol) de 4'-Formyl-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle avec 5,4 g (46 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 13 g (83%) de produit attendu.

15 (c) acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique

Dans un ballon, on introduit 12,6 g (37 mmol) de 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle, 150 ml tétrahydrofuranne, 15 ml de méthanol, quelques gouttes d'eau et 7,4 g (186 mmol) d'hydroxyde de sodium en pastilles. On chauffe à reflux pendant 18 heures. Le milieu réactionnel est  
20 placé dans de l'eau, acidifié à pH2, extrait avec de l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 11,4 g (94%) du produit voulu.

25 (d) *N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide*

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1 g (3,1 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique, 15 ml de diméthylformamide, 460 mg (3,4 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 500 µl (3,1  
30 mmol) de n-octylamine. A 0°C, on additionne par portions 0,59 g (3,4 mmol) de chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-éthylcarbodiimide. On agite pendant trois jours en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est versé

dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. On obtient 450 mg (33%) du produit voulu.

(e) *N*-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

5

Dans un réacteur, sous courant d'azote, on introduit 150 mg (0,35 mmol) de *N*-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide, 20 ml de diméthylformamide et 150 mg de palladium sur charbon (10%). Le milieu est chauffé à 80°C et hydrogéné sous une pression de 3 atm pendant 5 heures.

10 Le milieu réactionnel est filtré sur célite. Le filtrat est placé dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle et abondamment lavé à l'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu est chromatographié sur colonne de silice, élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (30-70). On obtient 100 mg (65%) du produit attendu de point  
15 de fusion 137-8°C.

#### **EXEMPLE 24**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide

20

(a) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- *N*-methyl-3-phenyl-propionamide

25

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) ) avec 0,35 ml (2,3 mmol) de chlorure de 3-phenyl-propionyle, on obtient 220 mg (54%) de produit attendu.

30

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 210 mg (0,45 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide dans 15 ml de tétrahydrofuranne, on obtient 95 mg (45%) du produit voulu de point de fusion 325°C.

5

**EXEMPLE 25**

2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

10

(a) 2-(3-Bromo-phenyl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

15

Dans un tricol sous courant d'azote, on introduit 6 g (28 mmol) d'acide (3-Bromo-phenyl)-acétique dans 50 ml de dichlorométhane. A 0°C, on additionne goutte à goutte, 2,7 ml (28 mmol) de chlorure d'oxalyle puis on agite à température ambiante pendant 18 heures. Le milieu réactionnel est évaporé à sec, placé dans 10 ml de tétrahydrofuranne, et additionné goutte à goutte à un mélange de 3,2 g (28 mmol) de *N*-méthyl-aniline, 50 ml de tétrahydrofuranne et 4,6 ml (33 mmol) de triéthylamine. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant une nuit, plongé dans de l'eau et extrait avec de l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 5,7 g (67%) du produit voulu de point de fusion 60°C.

20

25

(b) 2-(4'-Acetyl-biphenyl-3-yl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2,9 g (9,5 mmol) de 2-(3-Bromo-phenyl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide avec 2,2 g (14,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,25 g (95%) de produit attendu.

30

(c) 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1 g (4 mmol) de 2-(4'-Acetyl-biphenyl-3-yl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide avec 460 mg (4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,2 g (71%) de produit attendu.

5

- (d) 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,1 g (2,6 mmol) de 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide dans 20 ml d'acétate d'éthyle et 20 ml d'éthanol, on obtient 660 mg (60%) du produit voulu de point de fusion 158°C.

10

#### **EXEMPLE 26**

15

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-propyl-benzamide

- (a) (3-Bromo-benzyl)-propyl-carbamate de tert-butyle

20

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 3 g (10,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle et de 1,15 ml (11,5 mmol) d'iodopropane, on obtient 3,35 g (97%) de produit voulu.

25

- (b) (3-Bromo-benzyl)-propyl-amine

De manière analogue à l'exemple 10(c) à partir de 2 g (6 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-propyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 1,3 g (92%) du produit voulu.

30

- (c) *N*-(3-Bromo-benzyl)- *N*-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1,3 g (5,6 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-propyl-amine avec 700 µl (6,2 mmol) de chlorure de benzoyle, on obtient 1,4 g (74%) de produit attendu.

5 (d) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 1,4 g (4,2 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-propyl-benzamide avec 940 mg (6,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 780 mg (53%) de produit attendu.

10

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 580 mg (1,6 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-propyl-benzamide avec 190 mg (1,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 530 mg (72%) de produit attendu de point de fusion 250-1°C.

15

**EXEMPLE 27**

20

[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle

(a) (3-Bromo-phenyl)-carbamate de *tert*-butyle

25

Dans un tricol sous courant d'azote, on introduit 19 ml de 3-bromoaniline dans 300 ml de tétrahydrofuranne . On additionne par portions 8,4 g (209 mmol) d'hydruure de sodium (60% dans l'huile) et on agite jusqu'à cessation du dégagement gazeux. On additionne alors goutte à goutte, 38 g (174,5 mmol) de dicarbonate de di *tert*-butyle . On chauffe à reflux pendant 36 heures. Le milieu réactionnel est plongé dans de l'eau, extrait à l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 43 g (92%) du produit voulu.

30

(b) (4'-Formyl-biphenyl-3-yl)-carbamate de *tert*-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 19,3 g (71 mmol) de  
5 (3-Bromo-phenyl)-carbamate de *tert*-butyle avec 16 g (107 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 21 g (63%) de produit attendu.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 9,5 g (32 mmol) de  
10 (4'-Formyl-biphenyl-3-yl)-carbamate de *tert*-butyle avec 3,8 g (32 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 12,7 g (91%) de produit attendu.

(d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 700 mg (1,8 mmol) de  
20 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle dans 10 ml de dioxanne, on obtient 700 mg (60%) du produit voulu de point de fusion 158°C.

**EXEMPLE 28**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

(a) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol)  
30 de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione (

préparé en 10(c) ) avec 520 mg (2,3 mmol) de chlorure de 3,4-Diethoxy-benzoyl, on obtient 370 mg (80%) de produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 360 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide dans 15 ml de méthanol, on obtient 150 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 66°C.

#### **EXEMPLE 29**

Acide 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

On introduit 180 mg (0,4 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle ( préparé en 16(d) ) dans 2 ml de méthanol, 2 ml de tétrahydrofur et 250 µl (0,5 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2N. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 36 heures, acidifié à pH 3 avec une solution d'acide chlorhydrique, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 80 mg (46%) du produit voulu de point de fusion 117°C.

#### **EXEMPLE 30**

*N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

(a) *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide

5 Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 500 mg (1,54 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique (préparé en 23(c) ), 5 ml de diméthylformamide, 230 mg (1,7 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 200 µl (1,5 mmol) de benzyl-méthyl-amine. A 0°C, on additionne par portions 350 mg (1,7 mmol) de dicyclohexylcarbodiimide. On agite  
10 pendant 18 heures en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. Le résidu obtenu est lavé avec du dichlorométhane, filtré. On obtient 400 mg (61%) du produit voulu.

15 (b) *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 400 mg (0,9 mmol) de *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-  
20 carboxamide dans 5 ml de dioxanne, on obtient 170 mg (43%) du produit voulu de point de fusion 66°C.

### **EXEMPLE 31**

25

*N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

(a) *N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide

30

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 600 mg (1,84 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique (



préparé en 23(c) ), 5 ml de diméthylformamide, 340 mg (2,5 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 250 µl (2,3 mmol) de benzylamine. A 0°C, on additionne par portions 480 mg (2,5 mmol) de chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimide. On agite pendant 24 heures en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. Le résidu obtenu est lavé avec du dichlorométhane, filtré. On obtient 460mg (60%) du produit voulu.

(b) *N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 430 mg (1 mmol) de *N*-benzyl- 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide dans 7 ml de diméthylformamide, on obtient 100 mg (23%) du produit voulu de point de fusion 148°C.

### **EXEMPLE 32**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

(a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1 g (1,8 mmol) de 5-(3'-Méthylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) )avec 410 µl (2 mmol) de chlorure de décanoyle, on obtient 500 mg (60%) du produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 460 mg (1 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

dans 8 ml de dioxanne, on obtient 300 mg (65%) du produit voulu sous la forme d'un film.

### EXEMPLE 33

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

(a) 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à 10c, à partir de 5 g (13 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle ( préparé en 27(c) ), on obtient 5,2 g (100%) du produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1,2 g (2,3 mmol) de 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 430 µl (3 mmol) de chlorure de phénylacétyle, on obtient 920 mg (97%) de produit attendu.

(c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 580 mg (1,4 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide dans 10 ml d'un mélange dioxanne-méthanol (50-50) sous 3 atm, on obtient 140 mg (15%) du produit voulu de point de fusion 165°C.

**EXEMPLE 34**

5 *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

(a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

10 De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione préparé en 10c avec 170  $\mu$ l (1 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient 250 mg (62%) de produit attendu.

15 (b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

20 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 220 mg (0,5 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide dans 10 ml de dioxanne, on obtient 120 mg (53%) du produit voulu de point de fusion 36°C.

**EXEMPLE 35**

25 *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

30 (a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1 g (1,8 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) ) avec 300 µl (2 mmol) de chlorure d'heptanoyle, on obtient 450 mg (57%) du produit attendu.

5

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 360 mg (0,8 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide dans 15 ml de dioxanne, sous 3 atm, on obtient 230 mg (66%) du produit voulu sous la forme d'un film incolore.

15 **EXEMPLE 36**

Acide *N*-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

On chauffe à 60°C pendant 18 heures un mélange de 130 mg (0,3 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle ( préparé en 15(b) ), 2 ml de méthanol, 2 ml de tétrahydrofuranne, 480 mg de carbonate de sodium (4,5 mmol) et 200 mg (1,5 mmol) de chlorhydrate d'hydroxylamine. Le milieu réactionnel est neutralisé à pH 6-7 avec une solution d'acide chlorhydrique, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (75-25). On obtient 90 mg (72%) du produit voulu de point de fusion 60°C.

30

**EXEMPLE 37**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-2-phenyl-acetamic*

- 5 (a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle.

De manière analogue à l'exemple 1(e), à partir de 125 g (410 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle ( préparé en 1(b) ) et de 82 g (510 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 90 g (67%) du produit  
10 voulu.

- (b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle.

15 De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 75 g (230 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle et de 35 g (275 mmol) de 2,4 thiazolidinedione, on obtient 84 g (86%) du produit attendu.

- 20 (c) 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle.

Dans un réacteur, on place 30 g (71 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle dans 500 ml de dioxanne . Le milieu réactionnel est dégazé puis on ajoute 30 g (un équivalent  
25 massique) de palladium sur charbon 10%. Le système est placé sous 3 bars d'hydrogène et chauffé à 50°C pendant sept heures. On filtre le milieu réactionnel sur célite, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant de dichlorométhane et méthanol (98-2). On recueille après évaporation des solvants 18 g (60%) du produit attendu.

30

- (d) 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

A une solution de 18 g (42 mmol) de 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle dans 250 ml de dichlorométhane, on ajoute 16 ml (210 mmol) d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures puis évaporé à sec. Le résidu obtenu est lavé à l'acétate d'éthyle, séché. On recueille 14 g (78%) de produit sous forme de trifluoroacétate.

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione, 2 ml de tétrahydrofur et 500  $\mu$ l (3,3 mmol) de triéthylamine. On ajoute goutte à goutte 230  $\mu$ l de chlorure de phénylacétyle et agite à température ambiante pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (97-3). On obtient 360 mg (72%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 73°C.

### EXEMPLE 38

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 170  $\mu$ l (1,25 mmol) de chlorure de 4-méthoxybenzoyle, on obtient après purification 300 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-

thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 170°C.

#### **EXEMPLE 39**

5

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 540 mg (1,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4- dione avec 300 µl (2 mmol) de chlorure de 3-méthoxybenzoyle, on obtient après purification 400 mg (70%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 173°C.

15

#### **EXEMPLE 40**

20

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-*N*-dimethyl-benzamide

25

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 170 µl (1,25 mmol) de chlorure de 3-méthylbenzoyle, on obtient après purification 350 mg (70%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3- *N*-dimethyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 98°C.

#### **EXEMPLE 41**

30

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-4-propyl-benzamide

35

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 210 µl (1,2 mmol) de chlorure de 4-propylbenzoyle, on obtient après purification 300 mg (55%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-4-propyl-benzamide de point de fusion 280°C.

**EXEMPLE 42**

5        *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-*N*-dimethyl-  
benzamide.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du  
trifluoroacétate de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione  
10 avec 170 µl (1,25 mmol) de chlorure de 4-méthylbenzoyle, on obtient après purification  
350 mg (70%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-*N*-  
diméthyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 198°C.

15        **EXEMPLE 43**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl- Isoxazole-  
5-carboxamide

20        De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du  
trifluoroacétate de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione  
avec 170 mg (1,3 mmol) du chlorure de l'acide 5-isoxazolecarboxylique, on obtient après  
purification 120 mg (26%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-  
25 *N*-methyl-Isoxazole-5-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion  
160°C.

30        **EXEMPLE 44**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-*N*-methyl-  
benzamide

35        De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du  
trifluoroacétate de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione  
avec 460 mg (2,5 mmol) de chlorure de 4-ethoxybenzoyle, on obtient après purification



960 mg (88%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 182°C.

## 5 **EXEMPLE 45**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-*N*-methyl-benzamide

10

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 290 µl (2,5 mmol) de chlorure de 4-fluorobenzoyl, on obtient après purification 1 g (98%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 212°C.

15

## EXEMPLE 46

20

*4*-Dimethylamino-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

25

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 500 mg (3 mmol) de chlorure de 4-diméthylaminobenzoyl, on obtient après purification 200 mg (20%) de 4-diméthylamino-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 100°C.

30

## **EXEMPLE 47**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nicotinamide

35

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 450 mg (2,5 mmol) de chlorure de nicotinoyl, on obtient après purification 400 mg

(40%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- *N*-methyl-nicotinamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 115°C.

#### EXEMPLE 48

3,5-Dichloro-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 350 µl (2,5 mmol) de chlorure de 3,5-dichlorobenzoyl, on obtient après purification 400 mg (50%) de 3,5-dichloro-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 106°C.

#### EXEMPLE 49

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-Thiophene-2-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200 µl (2,5 mmol) de chlorure de l'acide 2-thiophénecarboxylique, on obtient après purification 500 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-thiophene-2-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 160°C.

#### EXEMPLE 50

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-Hexanamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 220 µl (1,6 mmol) de chlorure d'hexanoyle, on obtient après purification 430 mg (66%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-hexanamide de point de fusion 45°C.

### **EXEMPLE 51**

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 230 µl (1,5 mmol) de chlorure de 2-methoxybenzoyle, on obtient après purification 500 mg (70%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 96°C.

### **EXEMPLE 52**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-pyridine-2-carboxamide

Préparation du chlorure de l'acide picolinique:

A 500 mg (4,1 mmol) d'acide picolinique placés dans 9 ml de dichlorométhane, on additionne 800 µl (4,1 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (4,1 mmol) de chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de l'éther éthylique; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure d'acide attendu.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 220 mg (1,6 mmol) du chlorure d'acide précédent, on obtient après

purification 330 mg (50%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide sous forme d'une huile incolore.

## 5 **EXEMPLE 53**

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-furan-2-carboxamide

### 10 Préparation du chlorure de l'acide 2-furanoïque:

A 500 mg (4,5 mmol) d'acide 2-furanoïque placés dans 5 ml de dichlorométhane , on additionne 900 µl (4,5 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (4,5 mmol) de chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de l'éther ethylique ; Le précipité est filtré, rincé à l'éther ethylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure de l'acide 2-furanoïque.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200 mg (1,5 mmol) de chlorure de l'acide 2-furanoïque, on obtient après purification 350 mg (50%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- N-methyl-furan-2-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 150°C.

## 25 **EXEMPLE 54**

4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 290 µl (1,5 mmol) de chlorure de 4-butoxybenzoyle, on obtient après purification 550 mg (83%) de 4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 116°C.

**EXEMPLE 55**

5        N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
         Thiophene-3-carboxamide

Préparation du chlorure de l'acide 3-thiophénecarboxylique:

10        A 500 mg (3,9 mmol) d'acide 3-thiophène carboxylique placés dans 5 ml de  
         dichlorométhane, on additionne 800 µl (3,9 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à  
         température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (3,9 mmol) de  
         chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu  
         réactionnel est dilué avec de l'éther éthylique; Le précipité est filtré, rincé à l'éther  
         éthylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure d'acide attendu.

15

         De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol)  
         de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200  
         mg (1,5 mmol) de chlorure de l'acide 3-thiophène carboxylique, on obtient après  
20        purification 450 mg (68%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-  
         ylmethyl]-N-methyl-thiophene-3-carboxamide sous la forme d'une poudre  
         blanche de point de fusion 150°C.

**EXEMPLE 56**

25        Acetate de 4-{[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-  
         carbamoyl}-phenyle

Préparation du chlorure de 4-acétoxybenzoyle:

30        A 1 g (5,6 mmol) d'acide 4-acétoxybenzoïque placé dans 10 ml de dichlorométhane, on  
         additionne 1,1 ml (5,6 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante  
         pendant 30 minutes. On additionne ensuite 400 µl (5,6 mmol) de chlorure de thionyle et  
         agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de  
         l'éther éthylique; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par concentration du  
35        filtrat, on obtient le chlorure de 4-acétoxybenzoyle.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (3 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 600 mg (3 mmol) de chlorure de 4-acétoxybenzoyle, on obtient après purification 1,3 g (90%) d'acetate de 4-  
5 {4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyle sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 167°C.

### EXEMPLE 57

#### N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide

15 A 350 mg (6,7 mmol) d'acetate de 4-{4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyle (obtenu dans l'exemple 56) dans 5 ml de tétrahydrofuranne et 500 µl d'eau, on ajoute 110 mg (1,3 mmol) d'hydrogénocarbonate de sodium. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 48 heures puis dilué à l'acétate d'éthyle, acidifié à pH 3-4 avec une solution d'acide chlorhydrique  
20 1N. La phase organique est décantée, séchée sur sulfate de sodium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane-méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 250 mg (83%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 110°C.

### EXEMPLE 58

#### N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 400 mg (1,2 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 160 µl (1,2 mmol) de chlorure de 2-méthylbenzoyle, on obtient après purification 500 mg (94%) de  
35 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 78°C.

**EXEMPLE 59**

5        2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

Préparation du chlorure de 2-butyl-octanoyle:

10        A 500 mg (2,5 mmol) d'acide 2-butyl-octanoïque placés dans 5 ml de dichlorométhane ,  
on additionne 500 µl (2,5 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température  
ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 200 µl (2,5 mmol) de chlorure de  
thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est  
dilué avec de l'éther éthylique ; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par  
concentration du filtrat, on obtient le chlorure de 2-butyl-octanoyle.

15

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-  
(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 340 mg (1,5  
mmol) de chlorure de 2-butyl-octanoyle, on obtient après purification 430 mg (55%) de  
2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
20        octanamide sous la forme d'une huile incolore.

**EXEMPLE 60**

25        4-Acetylmino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

A une solution de 270 mg (1,5 mmol) d'acide 4-acétamidobenzoïque, 230 µl (1,6  
mmol) de triéthylamine, 230 mg (1,7 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et de 500 mg (1,5  
30        mmol) de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione dans 5 ml  
de dichlorométhane, on additionne par fractions, à 0°C, 320 mg (1,7 mmol) du  
chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-éthylcarbodiimide. Le milieu réactionnel est  
agité de 0°C à température ambiante pendant 18 heures, lavé avec une solution saturée  
d'hydrogénocarbonate de sodium, extrait au dichlorométhane. La phase organique est  
35        décantée, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est  
purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane

- méthanol 99-1. On recueille après évaporation des solvants 600 mg (80%) de 4-Acetyl-amino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 207°C.

5

**EXEMPLE 61**

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle

10

A une solution de 1 g (2,3 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione et de 1 ml (7,0 mmol) de triéthylamine dans 15 ml de dichlorométhane, on ajoute goutte à goutte une solution de 400 µl (2,5 mmol) de chloroformate d'hexyle dans 5 ml de dichlorométhane. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 3 heures, placé dans de l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est décantée, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué par un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (8-2). On recueille après évaporation des solvants, 300 mg (30%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle sous forme d'une huile incolore.

15

20

**EXEMPLE 62**

25

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

(a) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

30

35

A une solution de 1,2 g (2,3 mmol) de 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione préparée comme en 33(a) et de 0,9 ml (6,4 mmol) de triéthylamine dans 12 ml de dichlorométhane, on additionne goutte à goutte 500 µl (4,6 mmol) de phénylisocyanate. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 2 heures. On extrait au dichlorométhane, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est évaporée, le résidu obtenu est lavé au dichlorométhane et séché. On recueille 950 mg (50%) du produit attendu.



## (b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

Dans un réacteur, on place 460 mg (1,1 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree dans 20 ml d'un mélange  
5 méthanol- dioxanne (1-1). Le milieu réactionnel est dégazé puis on ajoute 560 mg (1,2 équivalent massique) de palladium sur charbon 10%. Le système est placé sous 3 bars d'hydrogène et chauffé à 50°C pendant 5 heures. On filtre le milieu réactionnel sur célite, évapore et purifie le résidu obtenu par  
10 chromatographie sur colonne de silice avec une augmentation graduelle de la polarité d'un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 9-1 vers un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 4-6. On recueille après évaporation des solvants 150 mg (33%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 185°C.

**EXEMPLE 63***N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide*

## (a) (3-Bromo-phenyl)-methyl-amine

Dans un tricol et sous azote, on introduit 10 g (58 mmol) de 3-bromoaniline et 34 ml (203 mmol) de triéthylorthoformate. Le milieu réactionnel est agité et  
25 chauffé à reflux pendant 7 heures. L'excès de triéthylorthoformate est évaporé, le milieu réactionnel est refroidi à 0°C, on ajoute 100 ml d'éthanol et 5 g (130 mmol) de borohydrure de sodium. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 20 heures. On évapore l'éthanol, ajoute de l'eau et on extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée avec une solution saturée de  
30 chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un

mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (90-10). Après évaporation des solvants, on recueille 5 g (46%) du produit attendu.

(b) 3'-Methylamino-biphenyl-4-carboxaldehyde

5

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 4,3 g (23,2 mmol) de (3-Bromo-phenyl)-methyl-amine avec 5,2 g (34,8 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,9 g (60%) de produit attendu.

10 (c) 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 2,9 g (13,7 mmol) de 3'-Methylamino-biphenyl-4-carboxaldehyde et de 1,6 g (13,7 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 3,9 g (91%) du produit obtenu.

15

(d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (3,2 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 470  $\mu$ l (3,5 mmol) de chlorure de l'acide phenylacétique, on obtient après purification 1,4 g (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide.

20

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

25

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 660 mg (1,5 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide, on obtient 360 mg (54%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 138°C.

30

**EXEMPLE 64**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-

5 uree

(a) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree

10 De manière analogue à l'exemple 62(a) , à partir de 1 g (3,2 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 700 µl (6,4 mmol) de phénylisocyanate, on obtient 1,2 g (86%) du produit attendu.

(b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree

15

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 1,2 g (2,8 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree, on obtient 700 mg (56%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 183°C.

20

**EXEMPLE 65**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

25

(a) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

30 De manière analogue à l'exemple 62(a) , à partir de 500 mg (1,6 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 500 µl (3,2 mmol) d'heptylisocyanate, on obtient 500 mg (71%) du produit attendu.

(b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 500 mg (1,1 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree, on obtient 300 mg (56%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree sous forme d'un solide blanc de point de fusion 55°C.

5

### **EXEMPLE 66**

*Ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique*

10

(a) Ester 1-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinique.

15

Dans un ballon et sous courant d'azote, on ajoute 3,5 ml (18,5 mmol) d'une solution de méthylate de sodium à 30% dans le méthanol à 2,6 ml (15,4 mmol) de succinate d'éthyle dans 30 ml de méthanol. Le milieu réactionnel est agité pendant 15 minutes puis on additionne goutte à goutte 5 g (15,4 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de *tert*-butyle obtenu en 37(a). Le milieu réactionnel est chauffé à 60°C pendant une nuit. On extrait à l'acétate d'éthyle, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 50-50. On recueille après évaporation des solvants, 2,8 g (41%) du produit attendu.

20

25

(b) 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle

30

A 2,75 g (6,0 mmol) d'ester 1-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinique dans 30 ml de 2-butanone, on ajoute 1,10 ml (13,6 mmol) d'iodure d'éthyle et 1,88 g

(13,6 mmol) de carbonate de potassium. Le milieu réactionnel est chauffé à reflux pendant 1 heure puis filtré. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 75-25. On obtient 2,1 g (75%) du produit attendu.

5

(c) 2-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-succinate de méthyle et d'éthyle.

10 A 2,1 g (4,5 mmol) de 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle dans 25 ml de dichlorométhane, on ajoute 2,8 ml (36,8 mmol) d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures, lavé avec une solution saturée de carbonate de sodium, extrait au dichlorométhane. La phase  
15 organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 1,5 g (95%) du produit attendu.

(d) 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle.

20 De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1,5 g (4,2 mmol) de 2-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-succinate de méthyle et d'éthyle avec 740  $\mu$ l (4,8 mmol) de chlorure d'heptanoyle, on obtient après purification 1,8 g (89%) du produit attendu.

25 (e) 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinate de méthyle et d'éthyle.

30 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,70 g (3,5 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle et de 170 mg (10% massique) de palladium sur charbon 10% dans 20 ml d'acétate d'éthyle, on obtient 1,30 g (77%) du produit attendu.

(f) Ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique.

A 0,3 g (0,6 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinate de méthyle et d'éthyle dans 3 ml de méthanol et 1,5 ml de tétrahydrofuranne, on ajoute à 0°C, 300 µl (0,7 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2M. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures, acidifié à pH 5, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 130 mg (46%) de l'ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique sous la forme d'un film incolore.

#### **EXEMPLE 67**

Acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique

A 900 mg (1,9 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinate d'éthyle et de méthyle obtenu en 66(e) dans 9 ml de méthanol, 4,5 ml de tétrahydrofuranne, on ajoute 2,4 ml (5,6 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2N. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 36 heures puis à 50°C pendant 3 heures, acidifié à pH 5 et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 300 mg (35%) d'acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 57°C.

#### **EXEMPLE 68**

N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide.

A 420 mg (0,97 mmol) d'acide 2-{3'-[(Methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique obtenu à l'exemple 67, on ajoute 180 mg (3 mmol) d'urée. Le milieu réactionnel est chauffé à 180°C pendant 4 heures puis refroidi. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane-méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 220 mg (55%) de N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide sous la forme d'un film incolore.

#### **EXEMPLE 69**

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

(a) 3'-Hydroxy-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e), à partir de 20 g (115 mmol) de 3-bromophénol et de 26 g (173 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 15 g (65%) du produit attendu.

(b) 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 15 g (75,7 mmol) de 3'-Hydroxy-biphenyl-4-carbaldehyde et de 8,85 g (75,7 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 22,5 g (100%) du produit attendu.

**(c) N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle**

De manière analogue à l'exemple 9(a), à partir de 1,5 g (5 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 1,1 ml (10,1 mmol) de

phenylisocyanate dans 800 µl de pyridine et 10 ml de THF, on obtient 750 mg (36%) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle.

## 5 EXEMPLE 70

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

10 A 2 g (6,7 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 69(b) ) placés dans 30 ml d'acétonitrile et 5 ml de triéthylamine, on additionne 1,3 ml (8,1 mmol) de heptylisocyanate et on chauffe à 40°C pendant 5 heures. On additionne ensuite 480 mg (3,9 mmol) de 4-(diméthylamino)pyridine et on chauffe à reflux pendant 24 heures. Le milieu  
15 réactionnel est versé dans de l'eau et extrait à l'éther. La phase organique est évaporée. Le résidu obtenu est lavé avec un mélange acétate d'éthyle-méthanol 80-20 et séché. On recueille 1,3 g (44%) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 316°C.

20

## EXEMPLE 71

Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle.

25 (a) Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 2 g (6,7 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 69(b) ) avec 1 ml ( 7,4 mmol) de chlorure de phénylacétyle, on obtient 2,1 g ( 75%) du  
30 produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(b) Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle



De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 2,1 g (5 mmol) de Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle dans 40 ml d'un mélange dioxanne-méthanol (50-50), on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2) 810 mg (38%) de Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 147°C.

## EXEMPLE 72

### Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

#### (a) 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 3 g (10,1 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione dans un mélange dioxanne-méthanol (50-50), on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (7/3) 800 mg (27%) du produit attendu.

#### (b) Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 600 mg (2 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 400 µl ( 2,2 mmol) de chlorure de nonanoyle et 50 mg (0,4 mmol) de 4-(diméthylamino)pyridine, on obtient 780 mg (89%) de Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 70°C.

## EXEMPLE 73

### N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

- De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 950 mg (2,2 mmol) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle ( obtenu en 70 ) dans un mélange dioxanne-méthanol (50-50) sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 130 mg (13%) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion de 315°C.

#### **EXEMPLE 74**

- 10 N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

- De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 740 mg (1,78 mmol) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]-biphenyle ( obtenu en 69 ), dans 25 ml de dioxanne sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 310 mg (42%) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 142°C.

#### **EXEMPLE 75**

- 20 N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

(a) 4-Benzyloxy-3-bromo-benzaldehyde

- 25 Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (124 mmol) de 3-bromo-4-hydroxybenzaldéhyde, 250 ml de 2-butanone, 14,8 ml (124 mmol) de bromure de benzyle et 42,8 g (310 mmol) de carbonate de potassium. Le milieu réactionnel est chauffé au reflux pendant 4 heures, filtré et évaporé. Le résidu est repris dans de l'éther diisopropylique puis filtré et séché. On obtient 28 g (77%) du produit attendu sous la forme de poudre beige de point de fusion 93°C.

(b) N-(4-Benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-amine

- 35 Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (86 mmol) de 4-Benzyloxy-3-bromo-benzaldehyde, 500 ml de méthanol, 29 g (430 mmol) de chlorhydrate de méthylamine et 8 g (127 mmol) de cyanoborohydrure de sodium. Le milieu réactionnel est agité 48 heures à température ambiante. Le méthanol est évaporé. Le résidu est

repris par de l'acétate d'éthyle et de l'eau puis acidifié. Après décantation, la phase aqueuse est ramenée à pH basique avec de la soude et extraite avec de l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée puis évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange  
5 dichlorométhane – éthanol (9/1). On obtient 9,9 g (38%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

(c) N-(4-benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide

10 De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 9,9 g (32 mmol) de N-(4-Benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-amine avec 5,3 g (32 mmol) de chlorure d'octanoyle dans 90 ml de dichlorométhane, on obtient 13,6 g (97%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

15 (d) N-(6-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 13,6 g (31 mmol) de N- (4-benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide et de 6,1 g (40 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 11,5 g (69%) du produit attendu sous la forme d'une  
20 huile jaune.

(e) N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

25 De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 11,5 g (22 mmol) de N- (6-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide et de 2,5 g (22 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient le produit attendu sous la forme d'une poudre jaune pâle de point de fusion 162°C.

30 **EXEMPLE 76**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

35

(a) N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 1 g (1,8 mmol) de N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide (obtenu en 75) dans 30 ml de dioxanne et 1 ml de triéthylamine sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 270 mg (27%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(b) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

10

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 250 mg (0,45 mmol) de N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide, 4 ml d'acétonitrile et 130 mg (0,65 mmol) de iodotriméthylsilane. Le milieu réactionnel est chauffé à 50°C pendant 3 heures. A température ambiante, on rajoute 450 µl d'acide chlorhydrique 1N et 450 µl de fluorure de tétrabutylammonium. Le milieu est ensuite dilué avec de l'acétate d'éthyle et lavé avec une solution de thiosulfate de sodium. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange acétate d'éthyle – heptane (6/4). On obtient 150 mg (72%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une mousse jaunâtre.

15  
20

### EXEMPLE 77

25

N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

(a) 2-Benzyloxy-5-bromo-benzaldehyde

30

De manière analogue à l'exemple 75(a), par réaction de 30 g (150 mmol) de 5-bromo-2-hydroxybenzaldéhyde et de 17,8 ml (150 mmol) de bromure de benzyle dans 300 ml d'acétone, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 22,8 g (52%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

35

(b) N-(2-Benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-amine

De manière analogue à l'exemple 75(b), par réaction de 22,5 g (77 mmol) de 2-Benzyloxy-5-bromo-benzaldehyde, de 26,1 g (386 mmol) de chlorhydrate de méthylamine et de 7,3 g (116 mmol) de cyanoborohydrure de sodium, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol (9/1) et 0,5 % d'isopropylamine, 12,2 g (51%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune pâle.

(c) N-(2-benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 6 g (19,6 mmol) de N-(2-Benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-amine avec 3,4 ml (19,6 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 8 g (95%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

(d) N-(4-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 8 g (18,5 mmol) de N-(2-benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide et de 3,6 g (24 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 5,8 g (69%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

(e) N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 5,8 g (13 mmol) de N-(4-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide et de 1,5 g (13 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 5,2 g (74%) de N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une poudre jaune vif de point de fusion 158°C.

### **EXEMPLE 78**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1':3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

## (a) 3-Bromo-5-iodo-N-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 37,5 g (115 mmol) d'acide 3-bromo-5-iodobenzoïque dans 300 ml de diméthylformamide. On rajoute 17,6 ml (127  
5 mmol) de triéthylamine, 17 g (126 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 7,75 g (115 mmol) de chlorhydrate de méthylamine. Le milieu réactionnel est refroidi à 0°C puis on ajoute, par portions, 24,2 g (126 mmol) de chlorhydrate de 1-[3-(diméthylamino) propyl]-3-ethylcarbodiimide. On laisse remonter à température ambiante et le milieu est agité pendant 18 heures. Il est, ensuite, versé dans de l'eau et le précipité obtenu est filtré,  
10 lavé à l'heptane puis séché. On obtient 37,3 g (96%) du produit attendu sous la forme d'une poudre beige de point de fusion 205°C.

## (b) 5-Bromo-N-methyl-3-biphenyl-carboxamide

15 De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 4,9 g (14 mmol) de 3-Bromo-5-iodo-N-methyl-benzamide et de 1,93 g (15,8 mmol) d'acide phénylboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 2,1 g (50%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 132°C.

20

## (c) 4"-Formyl-N-methyl-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 2 g (7 mmol) de 5-Bromo-N-methyl-3-biphenyl-carboxamide et de 1,4 g (9,3 mmol) d'acide 4-  
25 formylbenzèneboronique, on obtient après purification par recristallisation dans l'acétonitrile, 1,4 g (63%) du produit attendu sous la forme d'un solide beige.

## (d) (5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4"-yl)-methanol

30 Dans un ballon, sous un courant d'azote, on introduit 1 g (26 mmol) d'aluminohydrure de lithium dans 20 ml de tétrahydrofurane. Le milieu est refroidi à 0°C et on ajoute goutte à goutte, une solution de 1,4 g (4,4 mmol) de 4"-Formyl-N-methyl-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-carboxamide dans 30 ml de tétrahydrofurane. Le milieu réactionnel est chauffé au reflux pendant 48 heures. On laisse, alors, revenir à température ambiante et une solution  
35 aqueuse de sulfate de sodium est additionnée goutte à goutte. Après 30 minutes, le

milieu est acidifié à pH 5 et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée puis évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – éthanol (9/1) et on obtient 660 mg (49%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

5

(e) 5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-carbaldehyde

Dans un ballon, on introduit 660 mg ( 2,2 mmol) de (5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-yl)-methanol et 1,9 g (22 mmol) de dioxyde de manganèse dans  
10 30 ml de dichlorométhane. Le milieu réactionnel est agité 24 heures à température ambiante. Il est, ensuite, filtré sur célite et évaporé. On obtient 410 mg (62%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune pâle.

15

(f) 5-(5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 400 mg (1,3 mmol) de 5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-carbaldehyde et de 160 mg (1,3 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 530 mg (100%) du produit attendu sous la forme d'une poudre orange

20

(g) N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

25

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 530 mg (1,3 mmol) de 5-(5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 230 µl (1,3 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol (95/5), 390 mg (56%) du produit attendu sous la forme d'une huile orange.

30

(h) N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 370 mg (7 mmol) de N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide  
35 dans 5 ml de dioxanne et sous 3 atm d'hydrogène, on obtient après purification par

chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 170 mg (47%) de N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une meringue jaune pâle.

## 5 **EXEMPLE 79**

*N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide.*

### 10 (a) (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(a), à partir de 50 g (220 mmol) de chlorhydrate de 3-bromobenzylamine, on obtient 65,1 g (100%) du produit attendu sous la forme d'un solide brun clair.

15

### (b) (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(b), à partir de 85 g (297 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle, on obtient 92,5 g (100%) du produit attendu

20

### (c) (4'-Formyl-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 6,1 g (20,3 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle avec 4,3 g (26,2 mmol) d'acide 2-méthyl-4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 4 g (58%) du produit attendu sous la forme d'une huile orange.

25

### (d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

30

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 3,95 g (11,6 mmol) de (4'-Formyl-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle avec 1,4 g (11,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient après purification par chromatographie



sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 3 g (59%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 156°C

(e) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 1,5 g (3,4 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 1,2 g (82%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaunâtre.

(f) 5-(2-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1 (c), à partir de 1,2 g (2,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 720 mg (78%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

(g) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 300 mg (0,88 mmol) de 5-(2-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 140 mg (0,88 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 250 mg (63%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 130°C.

#### **EXEMPLE 80**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

(a) (4'-Formyl-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 1,1 g (3,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle obtenu en 79(b), avec 750 mg (4,6 mmol) d'acide 3-méthyl-4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (7/3), 1 g (87%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 1 g (2,9 mmol) de (4'-Formyl-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle avec 350 mg (2,9 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 740 mg (57%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 740 mg (1,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 720 mg (97%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(d) 5-(3-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1 (c), à partir de 720 mg (1,6 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 320 mg (58%) du produit attendu sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 135°C.

(e) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e) , par réaction de 310 mg (0,9 mmol) de 5-(3-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 160 mg (0,9 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur

colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 230 mg (55%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une huile jaunâtre.

## 5 **EXEMPLE 81**

### Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

(a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle

10

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 38 g (127 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle obtenu en 79(b), avec 25,6 g (170 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (9/1), 20 g (57%) du produit attendu.

15

(b) Chlorure d'ethoxyacétyle

20

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (240 mmol) d'acide éthoxyacétique dans 300 ml de dichlorométhane. On ajoute 47,6 ml (239 mmol) de dicyclohexylamine. Le milieu est agité 1 heure à température ambiante. On ajoute, alors, 19,2 ml (265 mmol) de chlorure de thionyle et on agite pendant 3 heures. On rajoute au milieu réactionnel de l'éther éthylique, le précipité formé est filtré et rincé à l'éther. Après évaporation du filtrat, on obtient 29 g (100%) du produit attendu sous la forme d'un liquide marron.

25

(c) 3-(2-Ethoxy-ethanoyl)-4-benzyloxazolidin-2-one

30

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 36,7 g (207 mmol) de (S)-4-benzyloxazolidin-2-one dans 800 ml de THF. Le milieu réactionnel est refroidi à  $-78^{\circ}\text{C}$  et on ajoute, goutte à goutte, 83 ml (207 mmol) de n-Butyllithium 2,5 M/hexane. 30 minutes après, on ajoute, à  $-78^{\circ}\text{C}$ , 25,4 g (207 mmol) de chlorure d'ethoxyacétyle obtenu en 81(b). Le milieu réactionnel est agité 24 heures puis versé dans une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. On obtient, après purification par

35

chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (6/4), 30,6 g (56%) du produit attendu sous la forme d'une huile orangée.

(d) (2S,3R)-3-{3'-[(tert-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-ethoxy-3-hydroxy-propionate de méthyle.

De manière analogue à l'exemple 13(a), par réaction de 23,5 g (69 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle préparé en 81(a) avec 21,9 g (83 mmol) de 3-(2-Ethoxy-ethanoyl)-4-benzyloxazolidin-2-one, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (7/3), 21 g (51%) du produit attendu.

(e) (2S,3R)-2-Ethoxy-3-hydroxy-3-(3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl)-propionate de méthyle.

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 21 g (47,3 mmol) de (2S,3R)-3-{3'-[(tert-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-ethoxy-3-hydroxy-propionate de méthyle, 8,76 ml (54,9 mmol) de triéthylsilane dans 300 ml d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité pendant 4 heures à température ambiante. On ajoute, ensuite, de l'acétate d'éthyle et on neutralise avec de la soude. La phase organique est lavée avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. On obtient 19,6 g (100%) de produit brut déprotégé mais toujours hydroxylé.

(e) (S)-2-Ethoxy-3-(3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl)-propionate de méthyle

19,6 g du produit brut obtenu en 81(e) sont dissous dans 200 ml d'acide trifluoroacétique et on ajoute 41,7 ml (297 mmol) de triéthylamine. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 48 h puis extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est décantée, lavée avec une solution de soude puis avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué

avec un mélange dichlorométhane – méthanol (95-5). On obtient 1,6 g (10%) du produit attendu.

(f) (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionate de méthyle.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de (S)-2-Ethoxy-3-(3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl)-propionate de méthyle avec 550 µl (3,18 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (70/30), 200 mg (29%) du produit attendu.

(h) acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique.

De manière analogue à l'exemple 13 (c), par réaction de 180 mg (0,4 mmol) de (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionate de méthyle avec 17 mg (0,4 mmol) d'hydroxyde de lithium, monohydraté, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant heptane – acétate d'éthyle (50/50), 130 mg (74%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

## EXEMPLE 82

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

(a) (3-Bromo-phenyl)-ethyl-amine

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 5 g (29,1 mmol) de 3-bromoaniline dans 500 ml d'éther. On ajoute 4,5 ml (32 mmol) de triéthylamine et 15,2 ml (117 mmol) de diéthylsulfate. Le milieu est chauffé à reflux 24 heures puis 8 jours à température ambiante. Il est, ensuite, versé dans de l'eau et extrait à l'éther. La phase organique est lavée avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium puis est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (95/5) et, on obtient 2,5 g (43%) du produit attendu.

(b) 3'-Ethylamino-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 1,25 g (6,25 mmol) de (3-Bromo-phenyl)-ethyl-amine avec 1,4 g (9,4 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant heptane – acétate d'éthyle (75/25), 1 g (71%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(c) 5-(3'-Ethylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 900 mg (4 mmol) de 3'-Ethylamino-biphenyl-4-carbaldehyde avec 470 mg (4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1 g (77%) du produit attendu sous la forme d'un solide orange.

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 9(a), par réaction de 500 mg (1,54 mmol) de 5-(3'-Ethylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 340 µl (3,1 mmol) de phénylisocyanate, on obtient 650 mg (95%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(e) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 650 mg (1,4 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (70/30), 400 mg (61%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 186°C.

### EXEMPLE 83

L'activité agoniste vis à vis des récepteurs PPAR $\gamma$  des composés selon l'invention peut être évaluée par les tests de binding et de transactivation. Les résultats obtenus pour les composés selon l'invention sont regroupés dans le tableau suivant :

Composés	% d'activation de PPAR $\alpha$	% d'activation de PPAR $\gamma$	Binding PPAR- $\gamma$ Kd en nM
----------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Référence 1 : Wy 14643	100*	n.a.	n.a
Référence 2 : SB 219994	n.a.	100	0.5
Référence 3 : BRL 49,653	3	83	23
Exemple 1	8.2	102.2	55
Exemple 2	8.2	42.9	263
Exemple 10	0	22.1	800
Exemple 11	2.4	74.5	289
Exemple 12	0	60.4	7
Exemple 13	0	70.2	24
Exemple 21	14.9	90	190
Exemple 22	7.5	95.3	76.6
Exemple 24	8.7	95	72.3
Exemple 26	2.1	88.6	N.T
Exemple 28	1.1	79.8	N.T
Exemple 30	8.9	80.3	N.T
Exemple 32	0	74.9	N.T
Exemple 34	17.6	102.5	2
Exemple 35	11	56	N.T

n.a signifie non actif

N.T signifie non testé

\*... : % d'activation à la concentration de 1 $\mu$ M

Ces résultats montrent l'affinité des composés pour PPAR- $\gamma$  et leur activité de transactivation. Ces résultats montrent plus particulièrement la spécificité de l'activation des composés de l'invention pour le sous-type PPAR- $\gamma$ , comparé à l'activation des composés pour le sous-type PPAR- $\alpha$ .

#### **EXEMPLE 84**

10 Dans cet exemple, on a illustré diverses formulations concrètes à base des composés selon l'invention.

#### **A- VOIE ORALE**

15 (a) Comprimé de 0,2 g

- Composé 1	0,001 g
- Amidon	0,114 g
- Phosphate bicalcique	0,020 g
- Silice	0,020 g
20 - Lactose	0,030 g
- Talc	0,010 g
- Stéarate de magnésium	0,005 g

(b) Suspension buvable en ampoules de 5 ml

25 - Composé 5	0,001 g
- Glycérine	0,500 g
- Sorbitol à 70%	0,500 g
- Saccharinate de sodium	0,010 g
- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,040 g
30 - Arôme	qs
- Eau purifiée	qsp 5 ml



## (c) Comprimé de 0,8 g

	- Composé 2	0,500 g
	- Amidon prégélatinisé	0,100 g
	- Cellulose microcristalline	0,115 g
5	- Lactose	0,075 g
	- Stéarate de magnésium	0,010 g

## (d) Suspension buvable en ampoules de 10 ml

	- Composé 4	0,200 g
10	- Glycérine	1,000 g
	- Sorbitol à 70%	1,000 g
	- Saccharinate de sodium	0,010 g
	- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,080 g
	- Arôme	qs
15	- Eau purifiée	qsp 10 ml

B- VOIE TOPIQUE

## (a) Onguent

20	- Composé 6	0,020 g
	- Myristate d'isopropyle	81,700 g
	- Huile de vaseline fluide	9,100 g
	- Silice ("Aérosil 200" vendue par DEGUSSA)	9,180 g

## 25 (b) Onguent

	- Composé 2	0,300 g
	- Vaseline blanche codex	qsp 100 g

## (c) Crème Eau-dans-Huile non ionique

30	- Composé 1	0,100 g
	- Mélange d'alcools de lanoline émulsifs, de cires et d'huiles ("Eucerine anhydre" vendu par BDF)	39,900 g

- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,075 g
- Parahydroxybenzoate de propyle	0,075 g
- Eau déminéralisée stérile	qsp 100 g

5

## (d) Lotion

- Composé 3	0,100 g
- Polyéthylène glycol (PEG 400)	69,900 g
- Ethanol à 95%	30,000 g

10

## (e) Onguent hydrophobe

- Composé 5	0,300 g
- Miristate d'isopropyle	36,400 g
- Huile de silicone ("Rhodorsil 47 V 300" vendu par RHONE-POULENC)	36,400 g
- Cire d'abeille	13,600 g
- Huile de silicone ("Abil 300.000 cst" vendu par GOLDSCHMIDT)	qsp 100 g

20

## (f) Crème Huile-dans-Eau non ionique

25

- Composé 2	1,000 g
- Alcool cétylique	4,000 g
- Monostéarate de glycérole	2,500 g
- Stéarate de PEG 50	2,500 g
- Beurre de karité	9,200 g
- Propylène glycol	2,000 g
- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,075 g

30

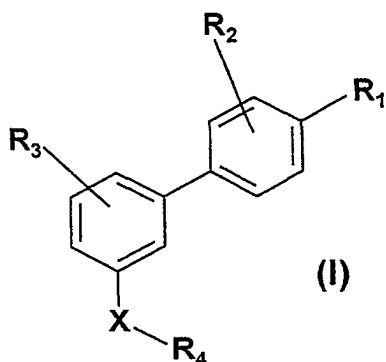
93

- |                                  |     |         |
|----------------------------------|-----|---------|
| - Parahydroxybenzoate de propyle |     | 0,075 g |
| - Eau déminéralisée stérile      | qsp | 100 g   |

**REVENDICATIONS**

1/ Composés caractérisés par le fait qu'ils répondent à la formule (I) suivante :

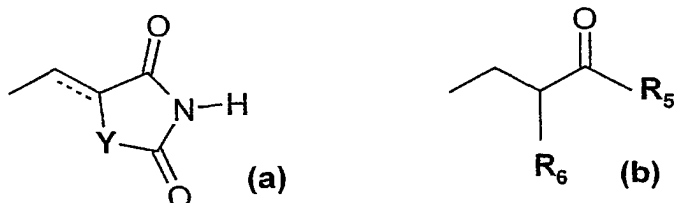
5



dans laquelle:

-  $R_1$  représente un radical de formule (a) ou (b) suivante:

10



$Y$ ,  $R_5$  et  $R_6$  ayant les significations données ci-après,

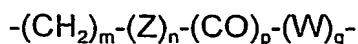
15

-  $R_2$  et  $R_3$  identiques ou différents représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un atome d'halogène, un radical  $-OR_7$ , un radical polyéther, un radical nitro, ou un radical amino pouvant éventuellement être substitué par un (ou plusieurs) radical (aux) alkyle(s) ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

20

$R_7$  ayant la signification donnée ci-après,

- X représente une liaison de structure suivante:



ladite liaison de structure pouvant être lue de gauche à droite ou inversement,

5 Z, W, m, n, p, q ayant les significations données ci-après,

-  $R_4$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle, un radical hétéroaryle, ou un radical 9-fluorenylméthyle,

- Y représente un radical  $CH_2$  ou un atome de soufre,

10 -  $R_5$  représente un radical hydroxy, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, un radical NH-OH, ou un radical  $N(R_8)(R_9)$ ,

$R_8$  et  $R_9$  ayant les significations données ci-après,

-  $R_6$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical  $OR_{10}$ , un radical  $SR_{10}$ , ou un radical  $(CH_2)_r-COR_{11}$ ,

r,  $R_{10}$  et  $R_{11}$  ayant les significations données ci-après,

15 -  $R_7$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, ou un radical aralkyle,

- Z représente un atome d'oxygène, de soufre ou un radical  $N-R_{12}$ ,

$R_{12}$  ayant la signification donnée ci-après,

- W représente un atome d'oxygène, de soufre, un radical  $NR_{13}$  ou un radical  $CH_2$ ,

20  $R_{13}$  ayant la signification donnée ci-après,

- m, n, p, q, identiques ou différents, peuvent prendre les valeurs 0 ou 1,

étant entendu que la somme  $m+n+p+q$  est supérieure ou égale à 2 et que lorsque p prend la valeur 0 alors n ou q est égal à 0,

25 -  $R_8$  représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

-  $R_9$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone ou un radical aryle,

- r représente 0 ou 1,

30 -  $R_{10}$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, ou un radical aralkyle,

-  $R_{11}$  représente un radical hydroxy, un radical  $OR_{14}$ , ou un radical  $N(R_{15})(R_{16})$ ,

- R<sub>12</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- R<sub>13</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- 5 - R<sub>14</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle ou un radical aralkyle,
- R<sub>15</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- 10 - R<sub>16</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle ou un radical hétéroalkyle, et les isomères optiques et géométriques desdits composés de formule (i) ainsi que leurs sels.
- 15 2/ Composés selon la revendication 1, caractérisés par le fait qu'ils se présentent sous forme de sels d'un métal alcalin ou alcalino-terreux, de sels de zinc, ou de sels d'une amine organique.
- 20 3/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que les radicaux alkyles ayant de 1 à 12 atomes de carbone sont choisis parmi les radicaux méthyle, éthyle, isopropyle, butyle, tertibutyle, hexyle, octyle, décyle, ou dodécyle.
- 25 4/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que les radicaux polyethers sont choisis parmi les radicaux polyethers ayant de 1 à 6 atomes de carbone interrompus par au moins un atome d'oxygène tel que les radicaux méthoxyméthoxy, éthoxyméthoxy, ou méthoxyéthoxyméthoxy.
- 30 5/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que l'atome d'halogène est choisi dans le groupe constitué par un atome de fluor, de chlore, ou de brome.

6/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone est choisi dans le groupe constitué par les radicaux méthoxy, éthoxy, isopropyloxy, tertio-butoxy, ou hexyloxy.

5

7/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical aryle est choisi parmi un radical phényle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical CF<sub>3</sub>, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une  
10 fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyle ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyle ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

15 8/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical aralkyle est choisi parmi un radical benzyle ou phénethyle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical CF<sub>3</sub>, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical hydroxyle, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical  
20 hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyle ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyle ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

25 9/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical hétéroaryle est choisi dans le groupe constitué par un radical pyridyle, furyle, thiényle, ou isoxazolyle, éventuellement substitué par au moins un halogène, un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un hydroxyle  
30 éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyle ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyle ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

10/ Composés selon la revendication 1, caractérisés par le fait qu'ils sont pris, seuls ou en mélanges, dans le groupe constitué par :

- 5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione  
N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide  
10 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle  
Acide 2-methyl-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-  
propionique  
15 N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide  
20 N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée  
1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée  
25 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-  
butyle  
N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide  
30 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-  
propionique  
2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de  
35 monométhyle  
2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de  
diméthyle  
40 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de  
méthyle  
N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-ethyl-benzamide  
45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-pentyl-benzamide  
[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle  
[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl- carbamate de tert-  
50 butyle



[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide

N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-3-phenyl-propionamide

2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-N-phenyl-acetamide

15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-propyl-benzamide

[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle

20 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-N-methyl-benzamide

Acide 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

25 N-benzyl-N-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

N-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-décanamide

30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

35 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide

Acide N-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

40 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-N-methyl-benzamide

45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-methyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3 -N-dimethyl-benzamide

50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-4-propyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4,N-dimethyl-benzamide.

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Isoxazole-5-carboxamide

5

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-N-methyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-N-methyl-benzamide

10

4-Dimethylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- N-methyl-nicotinamide

15

3,5-Dichloro-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Thiophene-2-carboxamide

20

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Hexanamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide

25

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide

30

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- furan-2-carboxamide

4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

35

N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Thiophene-3-carboxamide

Acetate de 4-[[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyl

40

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide

45

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide

2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

50

4-Acetylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle
- 5 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree
- 10 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree
- Ester 4-monométhylque de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique
- 15 Acide 2-{3'-[(Methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique
- N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide.
- 20 N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle
- N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle
- Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- 25 Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- 30 N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 35 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 40 N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1',3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 45 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique
- 50 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-docanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-nonanamide

5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-butoxy-phenyl)-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-methoxy-phenyl)-acetamide

10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-ethoxy-phenyl)-acetamide

15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-hydroxy-phenyl)-acetamide

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-butoxy-phenyl)-uree

20 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-methoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-ethoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-hydroxy-phenyl)-uree

25 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

30 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

35 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

40 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

45 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

50 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

5-[3'-[Methyl-(2-oxo-2-phenyl-ethyl)-amino]-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

5-[3'-(Methyl-phenethyl-amino)-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de phenyle

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de tert-butyle

10 11/ Composés selon la revendication 1 ou 2, caractérisés par le fait qu'ils présentent l'une au moins des caractéristiques suivantes :

-  $R_1$  représente le radical de formule (a) ou le radical de formule (b) où  $R_5$  représente un radical hydroxy et  $R_6$  représente le radical  $OR_{10}$ ,

15 - X représente une liaison de structure choisie parmi  $-CH_2-N(R_{12})-CO-$ , ou  $-NR_{12}-(CO)-NR_{13}$ , ou  $-NR_{12}-(CO)-CH_2-$ , ces liaisons étant lues de gauche à droite ou inversement.

12/ Composition cosmétique, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un support physiologiquement acceptable, au moins un des composés tels que  
20 définis à l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13/ Composition selon la revendication 12, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise  
25 entre 0,001 % et 3 % en poids par rapport au poids total de la composition.

14/ Utilisation cosmétique d'une composition telle que définie à l'une des revendications 12 ou 13 pour l'hygiène corporelle ou capillaire.

30 15/ Composés selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 à titre de médicament.

16/ Utilisation d'un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans la fabrication d'une composition destinée à réguler et/ou à restaurer le  
35 métabolisme des lipides cutanés.

17/ Utilisation d'un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans la fabrication d'une composition destinée au traitement :

- 5 - des affections dermatologiques liées à un désordre de la kératinisation portant sur la différenciation et sur la prolifération notamment les acnés vulgaires, comédoniennes, polymorphes, rosacées, les acnés nodulokystiques, conglobata, les acnés séniles, les acnés secondaires telles que l'acné solaire, médicamenteuse ou professionnelle,
- 10 - des ichtyoses, des états ichtyosiformes, de la maladie de Darrier, des kératodermies palmoplantaires, des leucoplasies et des états leucoplasiformes, du lichen cutané ou muqueux (buccal),
- des affections dermatologiques avec une composante immuno-allergique inflammatoire, avec ou sans trouble de la prolifération cellulaire, notamment le psoriasis cutané, muqueux ou unguéal, le rhumatisme psoriasique, l'atopie 15 cutanée, telle que l'eczéma, l'atopie respiratoire ou l'hypertrophie gingivale,
- des proliférations dermiques ou épidermiques bénignes ou malignes, d'origine virale ou non, notamment les verrues vulgaires, les verrues planes l'épidermodysplasie verruciforme, les papillomatoses orales ou florides, le lymphome T,
- 20 - des proliférations pouvant être induites par les ultra-violets notamment des épithélioma baso et spinocellulaires,
- des lésions précancéreuses cutanées notamment les kératoacanthomes,
- des dermatoses immunes notamment le lupus érythémateux,
- des maladies immunes bulleuses,
- 25 - des maladies du collagène notamment la sclérodermie,
- des affections dermatologiques ou générales à composante immunologique,
- de désordres cutanés dus à une exposition aux rayonnements U.V, du vieillissement de la peau, photo-induit ou chronologique ou des pigmentations et des kératoses actiniques, ou toutes pathologies associées au vieillissement 30 chronologique ou actinique notamment la xérose,
- des troubles de la fonction sébacée notamment l'hyperséborrhée de l'acné ou la séborrhée simple,

- des troubles de la cicatrisation ou des vergetures,
- des désordres de la pigmentation, tel l'hyperpigmentation, le mélasma, l'hypopigmentation ou le vitiligo,
- des affections du métabolisme des lipides, tel l'obésité, l'hyperlipidémie, ou le
- 5 diabète non insulino-dépendant,
- des affections inflammatoires telles que l'arthrite,
- des états cancéreux ou précancéreux,
- de l'alopécie de différentes origines, notamment l'alopécie due à la chimiothérapie ou aux rayonnements,
- 10 - des troubles du système immunitaire, tel l'asthme, le diabète sucré de type I, la sclérose en plaque, ou autres dysfonctionnements sélectifs du système immunitaire.
- des affections du système cardiovasculaire telles que l'artériosclérose ou l'hypertension,
- 15 18/ Composition pharmaceutique, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un support physiologiquement acceptable, au moins l'un des composés tels que définis à l'une quelconque des revendications 1 à 11.
- 20 19/ Composition selon la revendication 18, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise entre 0,001 % et 10 % en poids par rapport au poids total de la composition.
- 25 20/ Composition selon la revendication 18, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise entre 0,01 % et 1 % en poids par rapport au poids total de la composition.

1/2

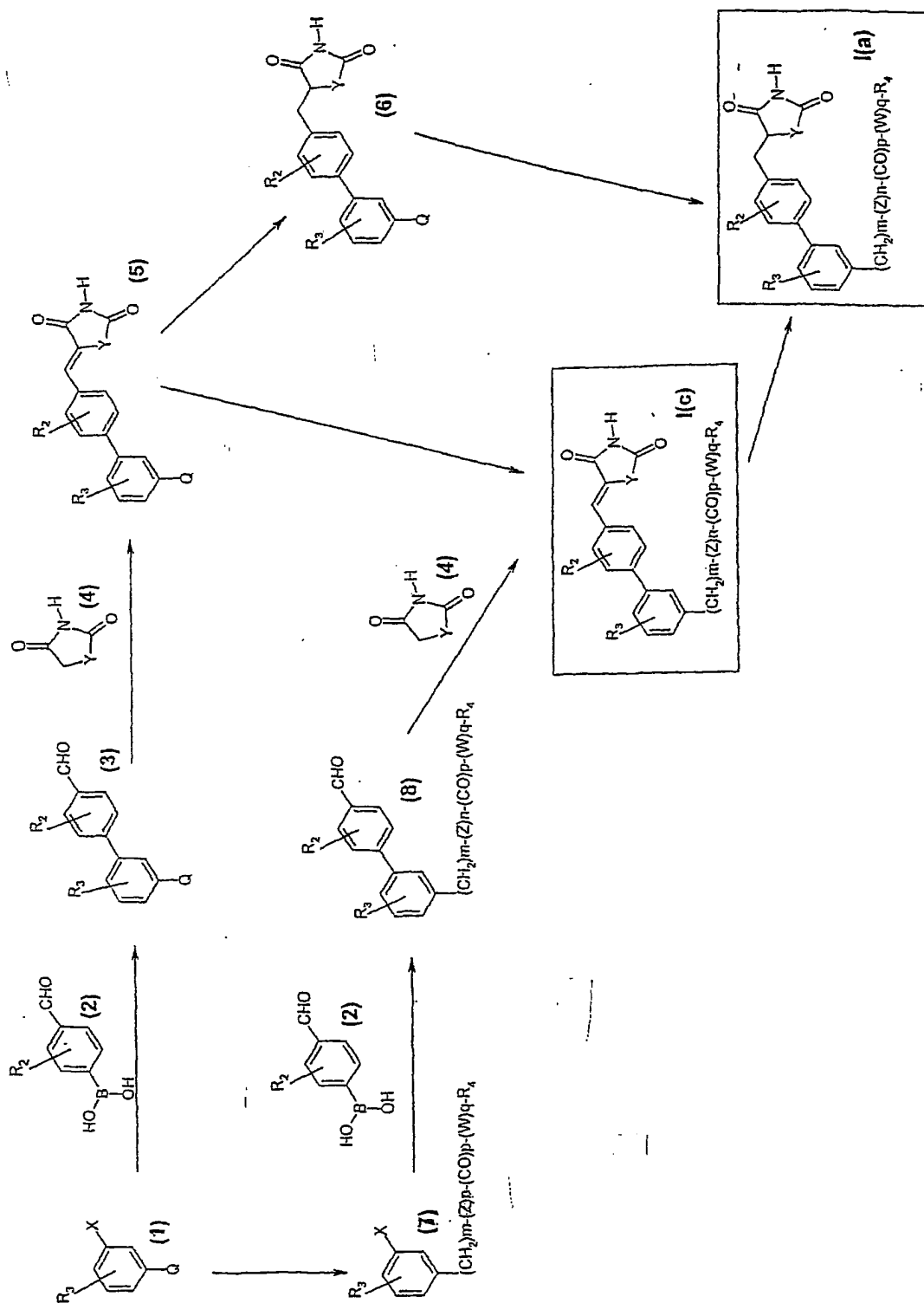
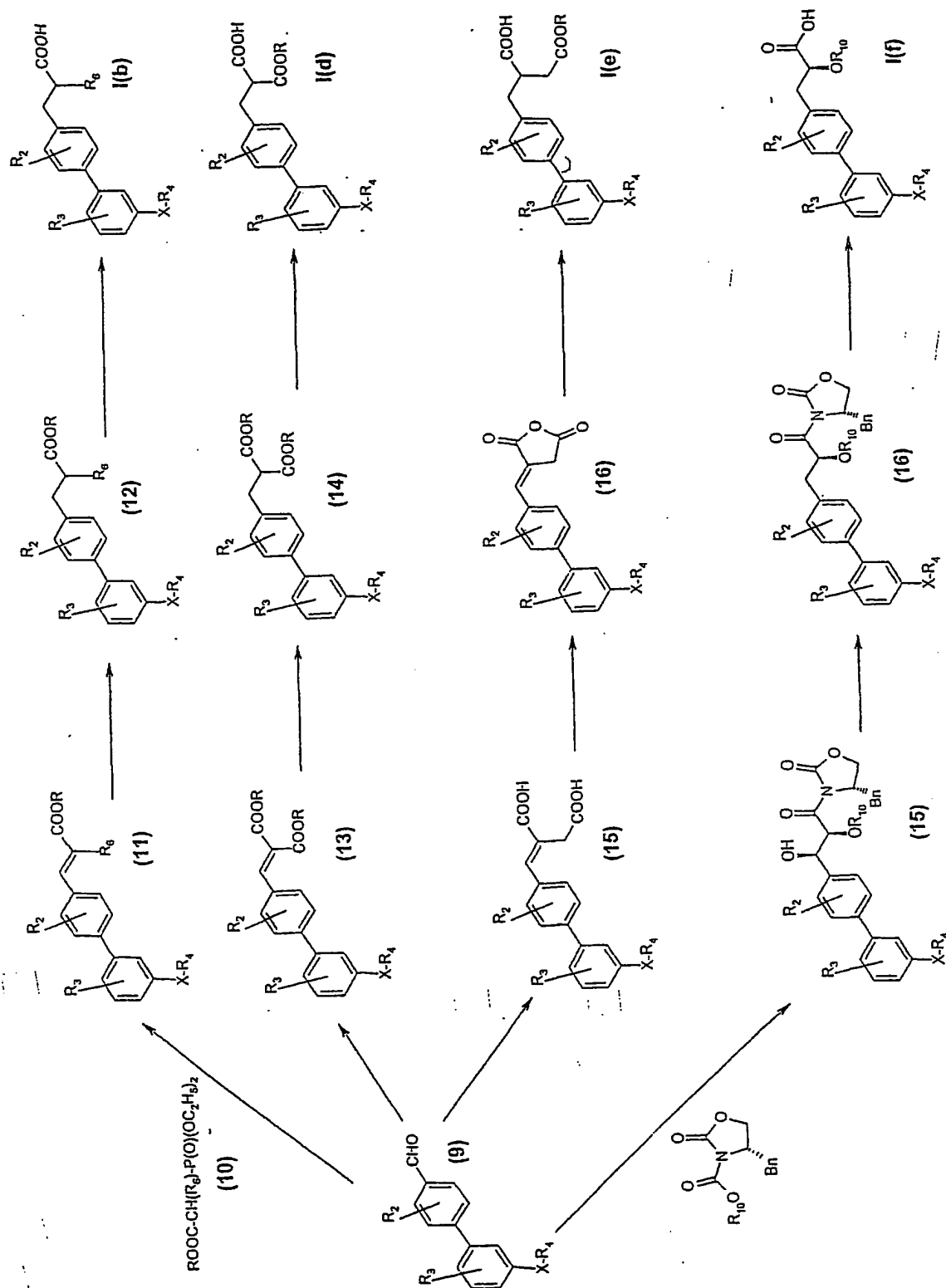


Figure 1





**Figure 2**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR01/02543

International Application No

PCT/FR 01/02543

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07D277/34 C07D207/40 C07D417/12 C07C233/87 C07C233/51  
 C07C235/52 C07C237/22 A61K31/426 A61K31/427 A61K31/4015  
 A61K31/195 A61K31/21 A61K31/16 A61P17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07D C07C A61K A61P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

CHEM ABS Data, EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TOMKINSON N C O ET AL: "Solid-phase synthesis of hybrid thiazolidinedione-fatty acid PPAR gamma ligands" BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS, vol. 7, no. 19, 7 October 1997 (1997-10-07), pages 2491-2496, XP004136471 the whole document	1, 17
A	WO 99 46232 A (ONO PHARMACEUTICAL CO., LTD.) 16 September 1999 (1999-09-16) le résumé	1, 17

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2001

Date of mailing of the international search report

30/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Allard, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/FR01/02543  
International Application No

PCT/FR 01/02543

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9946232	A	16-09-1999	AU 3275999 A	27-09-1999
			EP 1067109 A1	10-01-2001
			WO 9946232 A1	16-09-1999
<hr/>				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02543

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b>					
CIB 7	C07D277/34	C07D207/40	C07D417/12	C07C233/87	C07C233/51
	C07C235/52	C07C237/22	A61K31/426	A61K31/427	A61K31/4015
	A61K31/195	A61K31/21	A61K31/16	A61P17/00	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB					
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>					
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)					
CIB 7	C07D	C07C	A61K	A61P	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche					
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)					
CHEM ABS Data, EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data					
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>					
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents				no. des revendications visées
A	TOMKINSON N C O ET AL: "Solid-phase synthesis of hybrid thiazolidinedione-fatty acid PPAR gamma ligands" BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS, vol. 7, no. 19, 7 octobre 1997 (1997-10-07), pages 2491-2496, XP004136471 le document en entier				1,17
A	WO 99 46232 A (ONO PHARMACEUTICAL CO., LTD.) 16 septembre 1999 (1999-09-16) le résumé				1,17
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe					
* Catégories spéciales de documents cités: *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets					
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée			Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale		
19 novembre 2001			30/11/2001		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016			Fonctionnaire autorisé  Allard, M		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02543

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9946232 A	16-09-1999	AU 3275999 A	27-09-1999
		EP 1067109 A1	10-01-2001
		WO 9946232 A1	16-09-1999
<hr/>			



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

VERSION CORRIGÉE

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
14 février 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/12210 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

C07D 277/34, C07C 235/52, A61K 31/195,  
C07D 207/40, C07C 237/22, A61K 31/21, C07D 417/12,  
A61K 31/426, 31/16, C07C 233/87, A61K 31/427, A61P  
17/00, C07C 233/51, A61K 31/4015

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02543

(22) Date de dépôt international : 3 août 2001 (03.08.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

00/10447 8 août 2000 (08.08.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : GAL-  
DERMA RESEARCH & DEVELOPMENT [FR/FR];  
635, route des Lucioles, Sophia Antipolis, F-06560 Val-  
bonne (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BERNAR-  
DON, Jean-Michel [FR/FR]; 21, chemin Plan Bergier,  
F-06650 Le Rouret (FR). CLARY, Laurence [FR/FR];  
847, avenue du Général de Gaulle, F-06700 St Laurent du  
Var (FR).

(74) Mandataire : L'OREAL/D.P.I.; Christophe Andral, 6, rue  
Bertrand Sincholle, F-92585 Clichy Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(48) Date de publication de la présente version corrigée:

18 avril 2002

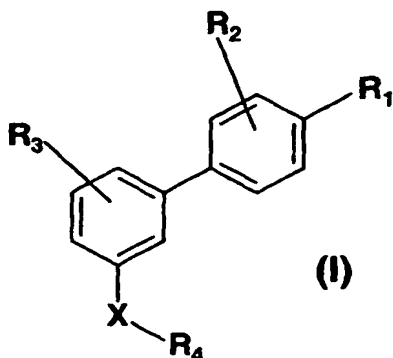
(15) Renseignements relatifs à la correction:

voir la Gazette du PCT n° 16/2002 du 18 avril 2002, Section  
II

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: BIPHENYL DERIVATIVES AND THEIR USE AS PPAR-GAMMA RECEPTOR ACTIVATORS

(54) Titre : DERIVES DE BIPHENYLE ET LEUR UTILISATION COMME ACTIVATEURS DES RECEPTEURS  
PPAR-GAMMA



(57) Abstract: The invention concerns compounds of formula (I) wherein: R<sub>1</sub> represents a radical of formula (a) or (b); Y represents a CH<sub>2</sub> radical or a sulphur atom; R<sub>5</sub> represents a hydroxy radical, an alkoxy radical, a NH-OH radical, or a N(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>) radical; and R<sub>6</sub> represents an alkyl radical, an OR<sub>10</sub> radical, a SR<sub>10</sub> radical, or a (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-COR<sub>11</sub> radical. Said compounds are useful as PPAR<sub>γ</sub> receptor activators in pharmaceutical compositions for use in human or veterinary medicine (in dermatology, as well as in the field of cardiovascular diseases, immune diseases and/or diseases related to lipid metabolism), or in cosmetic compositions.

(57) Abrégé : Composés de formule (I) dans laquelle R<sub>1</sub> représente un radical de formule (a) ou (b) Y représentant un radical CH<sub>2</sub> ou un atome de soufre, R<sub>5</sub> représentant un radical hydroxy, un radical alkoxy, un radical NH-OH, ou un radical N(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>), et R<sub>6</sub> représentant un radical alkyle, un radical OR<sub>10</sub>, un radical SR<sub>10</sub>, ou un radical (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-COR<sub>11</sub>. Ces composés sont utiles comme activateurs des récepteurs de type PPAR<sub>γ</sub>,

dans des compositions pharmaceutiques destinées à un usage en médecine humaine ou vétérinaire (en dermatologie, ainsi que dans le domaine des maladies cardio-vasculaires, des maladies immunitaires et/ou des maladies liées au métabolisme des lipides), ou bien encore dans des compositions cosmétiques.

WO 02/12210 A1



---

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*



DERIVES DE BIPHENYLE ET LEUR UTILISATION COMME ACTIVATEURS DES RECEPTEURS  
PPAR-GAMMA

L'invention concerne, à titre de produits industriels nouveaux et utiles, une  
5 nouvelle classe de composés bi-aromatiques activateurs des récepteurs de type  
Peroxisome Proliferator-Activated Receptor de sous-type  $\gamma$  (PPAR  $\gamma$ ). Elle  
concerne également leur procédé de préparation et leur utilisation dans des  
compositions pharmaceutiques destinées à un usage en médecine humaine ou  
vétérinaire, ou bien encore dans des compositions cosmétiques.

10 L'activité des récepteurs de type PPARs a fait l'objet de nombreuses études. On  
peut citer à titre indicatif la publication intitulée "Differential Expression of  
Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Subtypes During the Differentiation of  
Human Keratinocytes", Michel Rivier et al., J. Invest. Dermatol 111, 1998, p 1116-  
15 1121, dans laquelle est répertorié un grand nombre de références  
bibliographiques concernant les récepteurs de type PPARs. On peut également  
citer à titre indicatif, le dossier intitulé "The PPARs : From orphan receptors to  
Drug Discovery", Timothy M. Willson, Peter J. Brown, Daniel D. Sternbach, et  
Brad R. Henke, J. Med. Chem., 2000, Vol.43, p. 527-550.

20 Les récepteurs PPARs activent la transcription en se liant à des éléments de  
séquences d'ADN, appelés les éléments de réponse des proliférateurs de  
peroxysome (PPRE), sous forme d'un hétérodimère avec les récepteurs X des  
rétinoïdes (appelés les RXRs).

25 Trois sous-types de PPARs humains ont été identifiés et décrits : les PPAR $\alpha$ ,  
PPAR $\gamma$  et PPAR $\delta$  (ou NUC1).

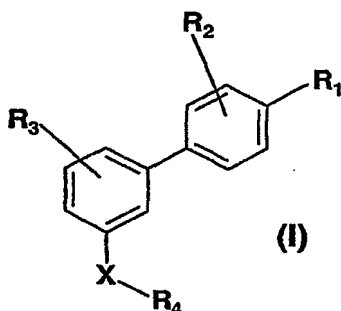
PPAR  $\alpha$  est principalement exprimé dans le foie alors que PPAR  $\delta$  est ubiquitaire.

30 PPAR  $\gamma$  est le plus étudié des trois sous-types. L'ensemble des références  
suggèrent un rôle critique des PPAR  $\gamma$  dans la régulation de la différenciation des  
adipocytes, où il est fortement exprimé. Il joue également un rôle clé dans  
l'homéostasie lipidique systémique.

Il a été notamment décrit dans la demande de brevet WO 96/33724 que des composés sélectifs des PPAR $\gamma$ , tels qu'une prostaglandine-J2 ou -D2, sont des actifs potentiels pour le traitement de l'obésité et du diabète.

- 5 Par ailleurs, la Demanderesse a déjà décrit dans la demande de brevet FR98/02894 l'utilisation de composés activateurs de PPAR $\gamma$  dans la préparation d'une composition pharmaceutique, la composition étant destinée à traiter les désordres cutanés liés à une anomalie de la différenciation des cellules épidermiques.
- 10 Un des buts de la présente invention est de proposer une nouvelle classe de composés activateurs des PPAR $\gamma$ .

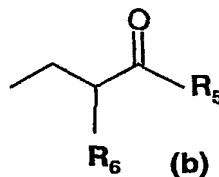
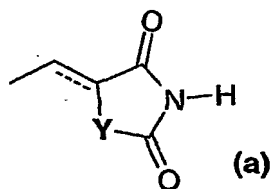
Ainsi, la présente invention concerne des composés répondant à la formule générale suivante :



15

dans laquelle

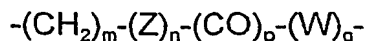
-  $R_1$  représente un radical de formules (a) ou (b) suivantes:



$Y$ ,  $R_5$  et  $R_6$  ayant les significations données ci-après,

- 20 -  $R_2$  et  $R_3$  identiques ou différents représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un atome d'halogène, un radical -OR $_7$ , un radical polyéther, un radical nitro, ou un radical amino pouvant éventuellement être substitué par un (ou plusieurs) radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone(s),  
 $R_7$  ayant la signification donnée ci-après,

- X représente une liaison de structure suivante:



ladite liaison de structure pouvant être lue de gauche à droite ou inversement,

Z, W, m, n, p, q ayant les significations données ci-après,

5 - R<sub>4</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle, un radical hétéroaryle, ou un radical 9-fluorenylméthyle,

- Y représente un radical CH<sub>2</sub> ou un atome de soufre,

- R<sub>5</sub> représente un radical hydroxy, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, un radical NH-OH, ou un radical N(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>),

10 R<sub>8</sub> et R<sub>9</sub> ayant les significations données ci-après,

- R<sub>6</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical OR<sub>10</sub>, un radical SR<sub>10</sub>, ou un radical (CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub>-COR<sub>11</sub>,

r, R<sub>10</sub> et R<sub>11</sub> ayant les significations données ci-après,

15 - R<sub>7</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, ou un radical aralkyle,

- Z représente un atome d'oxygène, de soufre ou un radical N-R<sub>12</sub>,

R<sub>12</sub> ayant la signification donnée ci-après,

- W représente un atome d'oxygène, de soufre, un radical NR<sub>13</sub> ou un radical CH<sub>2</sub>,

R<sub>13</sub> ayant la signification donnée ci-après,

20 - m, n, p, q, identiques ou différents, peuvent prendre les valeurs 0 ou 1, étant entendu que la somme m+n+p+q est supérieure ou égale à 2 et que lorsque p prend la valeur 0 alors n ou q est égal à 0,

- R<sub>8</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

25 - R<sub>9</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone ou un radical aryle,

- r représente 0 ou 1,

30 - R<sub>10</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, ou un radical aralkyle,

- R<sub>11</sub> représente un radical hydroxy, un radical OR<sub>14</sub>, ou un radical N(R<sub>15</sub>)(R<sub>16</sub>),

- R<sub>12</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
  - R<sub>13</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
  - 5 - R<sub>14</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle ou un radical aralkyle,
  - R<sub>15</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
  - R<sub>16</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes  
10 de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle ou un radical hétéroalkyle,  
ainsi que les sels des composés de formule (I) lorsque R<sub>1</sub> contient une fonction  
acide carboxylique ainsi que les isomères optiques et géométriques desdits  
composés de formule (I).
  - 15 Lorsque les composés selon l'invention se présentent sous forme d'un sel, il s'agit  
de préférence d'un sel d'un métal alcalin ou alcalino-terreux, ou encore d'un sel  
de zinc ou d'une amine organique.
- Selon la présente invention, par radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de  
20 carbone, on entend un radical contenant 1 à 12 atomes de carbone et de  
préférence les radicaux méthyle, éthyle, isopropyle, butyle, tertibutyle, hexyle,  
octyle, décyle, ou dodécyle.
- Par radical polyéther, on entend un radical polyéther ayant de 1 à 6 atomes de  
25 carbone interrompu par au moins un atome d'oxygène tel que les radicaux  
méthoxyméthoxy, éthoxyméthoxy, ou méthoxyéthoxyméthoxy.
- Par atome d'halogène, on entend un atome de fluor, de chlore, ou de brome.
- Par radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, on entend un radical  
30 contenant de un à six atomes de carbones tel que les radicaux méthoxy, éthoxy,  
isopropoxy, tertio-butoxy, ou hexyloxy,

Par radical aryle, on entend un radical phényle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical  $\text{CF}_3$ , un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé  
5 par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

Par radical aralkyle, on entend un radical benzyle ou phénéthyle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical  $\text{CF}_3$ , un radical alkyle  
10 ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical hydroxyle, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de  
15 carbone.

Par radical hétéroaryle, on entend un radical pyridyle, furyle, thiényl, isoxazolyle éventuellement substitué par au moins un halogène, un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction  
20 nitro, un radical polyéther, un hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

25 Parmi les composés de formule (I) ci-dessus rentrant dans le cadre de la présente invention, on peut notamment citer les suivants (seuls ou en mélange) :

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

30 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle

35 Acide 2-methyl-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

- N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 5 N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide
- N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée
- 10 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle
- 15 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide
- Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique
- 20 2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de monométhyle
- 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle
- 25 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-ethyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-pentyl-benzamide
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle
- 35 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl- carbamate de tert-butyle
- [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle
- 40 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide
- N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-3-phenyl-propionamide
- 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-N-phenyl-acetamide
- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-propyl-benzamide
- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle

- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-N-methyl-benzamide
- 5 Acide 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique
- N-benzyl-N-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- 10 N-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-décanamide
- 15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-heptanamide
- 20 Acide N-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-2-phenyl-acetamide
- 25 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-N-méthyl-benzamide
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-méthyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3 -N-diméthyl-benzamide
- 35 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-4-propyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4,N-diméthyl-benzamide.
- 40 N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl- Isoxazole-5-carboxamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-N-méthyl-benzamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-N-méthyl-benzamide
- 4-Diméthylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide
- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- N-méthyl-nicotinamide

- 3,5-Dichloro-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 5 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Thiophene-2-carboxamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Hexanamide
- 10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide
- 15 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- furan-2-carboxamide
- 4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 20 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Thiophene-3-carboxamide
- 25 Acetate de 4-[[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyl
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide
- 2-Butyl-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 35 4-Acetyl-amino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle
- 40 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide
- 45 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree
- 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree
- 50 Ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique
- Acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique



- N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide.
- 5 N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle
- N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle
- Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- 10 Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- 15 N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle
- N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 20 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 25 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 30 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique
- 35 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-docanamide
- 40 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-nonanamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-butoxy-phenyl)-acetamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-methoxy-phenyl)-acetamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-ethoxy-phenyl)-acetamide
- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-hydroxy-phenyl)-acetamide

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-butoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-methoxy-phenyl)-uree

5

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-ethoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-hydroxy-phenyl)-uree

10 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

15

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

20 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

25 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

30

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

35 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-octanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

5-[3'-[Methyl-(2-oxo-2-phenyl-ethyl)-amino]-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

40

5-[3'-(Methyl-phenethyl-amino)-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de phenyle

45 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de tert-butyle

Selon la présente invention les composés de formule (I) plus particulièrement préférés sont ceux qui présentent l'une au moins des caractéristiques suivantes :

- R<sub>1</sub> représente le radical de formule (a) ou le radical de formule (b) où

50 R<sub>5</sub> représente un radical hydroxy et R<sub>6</sub> représente le radical OR<sub>10</sub>,

- X représente une liaison de structure choisie parmi  $-\text{CH}_2\text{-N(R}_{12}\text{)-CO-}$ , ou  $-\text{NR}_{12}\text{-(CO)-NR}_{13}$ , ou  $-\text{NR}_{12}\text{-(CO)-CH}_2\text{-}$ , ces liaisons étant lues de gauche à droite ou inversement.

- 5 La présente invention a également pour objet les procédés de préparation des composés de formule (I), en particulier selon les schémas réactionnels donnés aux figures 1 et 2.

Les dérivés de formule (Ia) peuvent être obtenus (**Figure 1**) à partir des dérivés (Ic) par hydrogénation en présence de Palladium sur charbon dans un solvant tel  
10 le dioxanne, l'acétate d'éthyle, le DMF ou l'alcool éthylique.

Les dérivés de formule (Ia) peuvent être aussi obtenus (**Figure 1**) à partir des dérivés thiazolidine-2,4-dione (6) :

- lorsque Q représente  $-(\text{CH}_2)_m\text{-ZH}$  par réaction avec un halogénure d'acyle de  
15 formule  $\text{Cl-CO-(W)}_q\text{-R}_4$  en présence d'une base telle la triéthylamine dans un solvant tel le THF ou le dichlorométhane ou par réaction avec un isocyanate de formule  $\text{O=C=N-R}_4$ .

lorsque Q représente  $-(\text{CH}_2)_m\text{-COOH}$  en faisant réagir en milieu anhydre dans un solvant organique de préférence le THF ou le dichlorométhane et en présence  
20 d'une amine tertiaire (par exemple triéthylamine ou pyridine) une forme activée de la fonction acide par exemple un chlorure d'acide sur un dérivé amine, hydroxy ou thiol de formule  $\text{HW-R}_4$

Les dérivés de formule (6) peuvent être obtenus (**Figure 1**) à partir des dérivés de formule (5) par hydrogénation en présence de Palladium sur charbon dans un  
25 solvant tel le dioxanne, l'acétate d'éthyle, le DMF ou l'alcool éthylique.

Les composés (5) et (Ic) peuvent être respectivement obtenus (**Figure 1**) à partir des composés (3) et (8) par réaction avec la 2,4-thiazolidinedione en présence d'acétate de pipéridine dans un solvant alcoolique tel l'éthanol ou dans le toluène.

Les composés (3) et (8) peuvent être respectivement obtenus (**Figure 1**) à partir  
30 des dérivés halogénés (1) et (7), de préférence iodés ou bromés par une réaction de couplage de type Suzuki avec un acide boronique (2). Cette réaction est effectuée en présence d'un catalyseur au palladium, par exemple le

tétrakis(triphénylphosphine)palladium selon les conditions décrites par N. Miyaoura et al., Synthetic Communications (1981) 11(7), 513-519.

Les dérivés boroniques **(2)** pouvant être obtenus à partir des dérivés halogénés correspondants (de préférence iodés ou bromés) tout d'abord par protection de la  
5 fonction aldéhyde sous forme d'acétal puis transformation en lithien, réaction avec le triméthyl borate et hydrolyse.

Les dérivés de formule **(1b)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** à partir des dérivés aldéhydiques **(9)**, selon une réaction de type Horner avec un lithio ou sodio dérivé d'un phosphonate **(10)** puis hydrogénation en présence de palladium sur charbon  
10 et saponification de l'ester en acide.

Les dérivés de formule **(1d)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de réactions selon les conditions décrites par S. Doulut et al., J. Med. Chem. (1993) 36, 1369-1379.

Les dérivés de formule **(1e)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de réactions selon les conditions décrites par H. Shinkai et al., J. Med. Chem. (1998)  
15 41, 1927-1933.

Les dérivés de formule **(1f)** peuvent être obtenus **(Figure 2)** par une suite de réactions selon les conditions décrites par B. Hulin et al., J. Med. Chem. (1996) 39, 3897-3907.

20 Lorsque  $R_1$  comporte une fonction acide, les composés sont préparés en protégeant  $R_1$  par un groupe protecteur de type alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, allylique, benzylique ou tert-butylique.

Le passage à la forme libre peut-être effectué:

- dans le cas d'un groupe protecteur alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,  
25 au moyen de soude ou d'hydroxyde de lithium dans un solvant alcoolique tel le méthanol ou dans le THF.
- dans le cas d'un groupe protecteur allylique, au moyen d'un catalyseur tel certains complexes de métaux de transition en présence d'une amine secondaire telle la morpholine.
- 30 - dans le cas d'un groupe protecteur benzylique, par débenzylation en présence d'hydrogène au moyen d'un catalyseur tel que le palladium sur charbon.

- dans le cas d'un groupe protecteur de type tert-butylique au moyen d'iodure de triméthylsilane.

5 Les composés selon l'invention présentent des propriétés d'activation des récepteurs de type PPAR $\gamma$ .

Par activateur des récepteurs de type PPAR $\gamma$ , on entend selon l'invention tout composé qui présente, à la concentration de 1  $\mu$ M, dans un test de transactivation, tel que décrit dans Kliewer et al., Nature 358, 771-774, 1992, un  
10 pourcentage d'activation des récepteurs PPAR $\gamma$  d'au moins 20 %, calculé par rapport à un composé de référence, le SB 219994, activant les PPAR $\gamma$  de 100%.

De préférence, l'activateur des récepteurs de type PPAR $\gamma$  présente un pourcentage d'activation supérieur ou égal à 40% et avantageusement supérieur  
15 ou égal à 70%.

De préférence, l'activateur des récepteurs de type PPAR- $\gamma$  est spécifique, c'est à dire qu'il présente un rapport du pourcentage d'activation des récepteurs PPAR $\gamma$ , au pourcentage d'activation des récepteurs PPAR  $\alpha$  (calculé par rapport à un  
20 composé de référence, le Wy 14643, activant les PPAR $\alpha$  de 100%) supérieur ou égal à 3. De préférence, ce rapport est supérieur ou égal à 5 et plus avantageusement supérieur ou égal à 10 .

L'affinité des dérivés PPARs pour le récepteur PPAR $\gamma$  humain a également été  
25 déterminée dans un test de binding, par compétition de la fixation d'un agoniste de référence, le BRL 49,653 tritié. La technique d'adsorption sur gel d'hydroxylapatite a été utilisée pour séparer le ligand lié au récepteur du ligand libre. Le récepteur PPAR $\gamma$  humain a été préparé à partir de cellules d'insecte Sf9 infectées avec un baculovirus recombinant. Les résultats sont exprimés en valeur  
30 de Kd (nM) qui représente la constante de dissociation à l'équilibre obtenue pour chaque composé. Par ligand des récepteur PPAR $\gamma$ , on entend tout composé selon l'invention présentant une valeur de Kd inférieure à 10000 nM. De

préférence, les composés selon l'invention présentent une valeur de  $K_d$  inférieure à 1000 nM et avantageusement inférieure à 100 nM.

La présente invention a également pour objet à titre de médicament les  
5 composés de formule (I) tels que décrits ci-dessus.

Les composés selon l'invention conviennent particulièrement bien dans les domaines de traitement suivants :

- 1) pour traiter les affections dermatologiques liées à un désordre de la  
10 kératinisation portant sur la différenciation et sur la prolifération, notamment pour traiter les acnés vulgaires, comédoniennes, polymorphes, rosacées, les acnés nodulokystiques, conglobata, les acnés séniles, les acnés secondaires telles que l'acné solaire, médicamenteuse ou professionnelle,
- 2) pour traiter d'autres types de troubles de la kératinisation, notamment les  
15 ichtyoses, les états ichtyosiformes, la maladie de Darrier, les kératodermies palmoplantaires, les leucoplasies et les états leucoplasiformes, le lichen cutané ou muqueux (buccal),
- 3) pour traiter d'autres affections dermatologiques avec une composante immuno-allergique inflammatoire, avec ou sans trouble de la prolifération  
20 cellulaire, et notamment toutes les formes de psoriasis, qu'il soit cutané, muqueux ou unguéal, et même le rhumatisme psoriasique, ou encore l'atopie cutanée, telle que l'eczéma ou l'atopie respiratoire ou encore l'hypertrophie gingivale,
- 4) pour traiter toutes les proliférations dermiques ou épidermiques qu'elles soient  
25 bénignes ou malignes, qu'elles soient ou non d'origine virale telles que verrues vulgaires, les verrues planes et l'épidermodysplasie verruciforme, les papillomatoses orales ou florides, le lymphome T, et les proliférations pouvant être induites par les ultra-violets notamment dans le cas des épithélioma baso et spinocellulaires, ainsi que toute lésion précancéreuse cutanées telles que les kératoacanthomes,
- 30 5) pour traiter d'autres désordres dermatologiques tels que les dermatoses immunes telles le lupus érythémateux, les maladies immunes bulleuses et les maladies du collagène, telle la sclérodermie,

- 6) dans le traitement d'affections dermatologiques ou générales à composante immunologique,
- 7) dans le traitement de désordres cutanés dus à une exposition aux rayonnements U.V. ainsi que pour réparer ou lutter contre le vieillissement de la peau, qu'il soit photo-induit ou chronologique, ou pour réduire les pigmentations et les kératoses actiniques, ou toutes pathologies associées au vieillissement chronologique ou actinique, telle la xérose,
- 8) pour lutter contre les troubles de la fonction sébacée tels que l'hyperséborrhée de l'acné ou la séborrhée simple,
- 9) pour prévenir ou traiter les troubles de la cicatrisation, ou pour prévenir ou pour réparer les vergetures,
- 10) dans le traitement des désordres de la pigmentation, tel l'hyperpigmentation, le mélasma, l'hypopigmentation ou le vitiligo.
- 11) dans le traitement des affections du métabolisme des lipides, tel l'obésité, l'hyperlipidémie, ou le diabète non insulino-dépendant.
- 12) dans le traitement d'affections inflammatoires telles que l'arthrite,
- 13) dans le traitement ou la prévention des états cancéreux ou précancéreux,
- 14) dans la prévention ou le traitement de l'alopécie de différentes origines, notamment l'alopécie due à la chimiothérapie ou aux rayonnements,
- 15) dans le traitement des troubles du système immunitaire, tel l'asthme, le diabète sucré de type I, la sclérose en plaque, ou autres dysfonctionnements sélectifs du système immunitaire.
- 16) dans le traitement d'affections du système cardiovasculaire telles que l'artériosclérose ou l'hypertension.

La présente invention a également pour objet une composition pharmaceutique ou cosmétique comprenant, dans un milieu physiologiquement acceptable, au moins un composé de formule (I) tel que défini ci-dessus.

La présente invention a aussi pour objet l'utilisation des composés de formule (I) pour fabriquer une composition destinée au traitement des affections

susmentionnées, en particulier pour réguler et/ou restaurer le métabolisme des lipides cutanés.

5 L'administration de la composition selon l'invention peut être effectuée par voie entérale, parentérale topique ou oculaire. De préférence, la composition pharmaceutique est conditionnée sous une forme convenant à une application par voie topique.

10 Par voie entérale, la composition, plus particulièrement la composition pharmaceutique, peut se présenter sous formes de comprimés, de gélules, de dragées, de sirops, de suspensions, de solutions, de poudres, de granulés, d'émulsions, de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques permettant une libération contrôlée. Par voie parentérale, la composition peut se présenter sous forme de solutions ou suspensions pour  
15 perfusion ou pour injection.

Les composés selon l'invention sont généralement administrés à une dose journalière d'environ 0,001 mg/kg à 100 mg/kg de poids corporel, en 1 à 3 prises.

20 Les composés sont utilisés par voie systémique à une concentration généralement comprise entre 0,001% et 10% en poids, de préférence entre 0,01 et 1% en poids, par rapport au poids de la composition.

25 Par voie topique, la composition pharmaceutique selon l'invention est plus particulièrement destinée au traitement de la peau et des muqueuses et peut se présenter sous forme d'onguents, de crèmes, de laits, de pommades, de poudres, de tampons imbibés, de solutions, de gels, de sprays, de lotions ou de suspensions. Elle peut également se présenter sous forme de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques ou de patches  
30 polymériques et d'hydrogels permettant une libération contrôlée. Cette composition par voie topique peut se présenter sous forme anhydre, sous forme aqueuse ou sous la forme d'une émulsion.



Les composés sont utilisés par voie topique à une concentration généralement comprise entre 0,001 % et 10 % en poids, de préférence entre 0,01 et 1 % en poids, par rapport au poids total de la composition.

5

Les composés de formule (I) selon l'invention trouvent également une application dans le domaine cosmétique, en particulier dans l'hygiène corporelle et capillaire et plus particulièrement pour réguler et/ou restaurer le métabolisme des lipides cutanés. Par rapport aux produits connus antérieurement, ces composés de  
10 formule (I) ont l'avantage de présenter en plus d'autres propriétés intéressantes, notamment des propriétés anti-inflammatoires ou apaisantes, ce qui en fait des composés moins irritants et donc mieux tolérés.

L'invention a donc également pour objet l'utilisation cosmétique d'une  
15 composition comprenant, dans un support physiologiquement acceptable, au moins un des composés de formule (I) pour l'hygiène corporelle ou capillaire.

La composition cosmétique selon l'invention contenant, dans un support cosmétiquement acceptable, au moins un composé de formule (I) ou l'un de ses  
20 isomères optiques ou géométriques ou l'un de ses sels, peut se présenter notamment sous forme d'une crème, d'un lait, d'une lotion, d'un gel, de microsphères ou nanosphères ou vésicules lipidiques ou polymériques, d'un savon ou d'un shampooing.

25 La concentration en composé de formule (I) dans la composition cosmétique est comprise entre 0,001 et 3 % en poids, par rapport au poids total de la composition.

Les compositions telles que décrites précédemment peuvent bien entendu en  
30 outre contenir des additifs inertes ou même pharmacodynamiquement actifs ou des combinaisons de ces additifs, et notamment : des agents mouillants; des agents dépigmentants tels que l'hydroquinone, l'acide azélaïque, l'acide caféïque

ou l'acide kojique; des émoullients; des agents hydratants comme le glycérol, le PEG 400, la thiamorpholinone, et ses dérivés ou bien encore l'urée; des agents antiséborrhéiques ou antiacnéiques, tels que la S-carboxyméthylcystéine, la S-benzyl-cystéamine, leurs sels ou leurs dérivés, ou le peroxyde de benzoyle; des agents antifongiques tels que le kétoconazole ou les polyméthylène-4,5 isothiazolidones-3; des antibactériens, des caroténoïdes et, notamment, le  $\beta$ -carotène; des agents anti-psoriatiques tels que l'anthraline et ses dérivés; les acides eicosa-5,8,11,14-tétraynoïque et eicosa-5,8,11-triynoïque, leurs esters et amides et enfin les rétinoïdes. Les composés de formule (I) peuvent également être combinés avec les vitamines D ou leurs dérivés, avec des corticostéroïdes, avec des anti-radicaux libres, des  $\alpha$ -hydroxy ou  $\alpha$ -céto acides ou leurs dérivés, ou bien encore avec des bloqueurs de canaux ioniques.

Ces compositions peuvent également contenir des agents d'amélioration de la saveur, des agents conservateurs tels que les esters de l'acide parahydroxybenzoïque, les agents stabilisants, des agents régulateurs d'humidité, des agents régulateurs de pH, des agents modificateurs de pression osmotique, des agents émulsionnants, des filtres UV-A et UV-B, des antioxydants, tels que l' $\alpha$ -tocophérol, le butylhydroxyanisole ou le butylhydroxytoluène.

Bien entendu, l'homme du métier veillera à choisir le ou les éventuels composés à ajouter à ces compositions de telle manière que les propriétés avantageuses attachées intrinsèquement à la présente invention ne soient pas ou substantiellement pas altérées par l'addition envisagée.

On va maintenant donner, à titre d'illustration et sans aucun caractère limitatif, plusieurs exemples d'obtention de composés actifs de formule (I) selon l'invention, ainsi que des résultats d'activité biologiques de tels composés et diverses formulations concrètes à base de ses composés.

**EXEMPLE 1**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide.

5

(a) (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle.

10

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 15 g (67 mmol) de chlorhydrate de 3-bromobenzylamine, 9,4 ml de triéthylamine (67 mmol) et 150 ml de dichlorométhane. On ajoute par petites quantités à température ambiante 15,5 ml (67 mmol) de dicarbonate de di tert-butyle et agite pendant trois heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau glacée, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On recueille 19,3 g (100%) de produit attendu.

15

(b) (3-Bromo-benzyl)-*N*-méthylcarbamate de tert-butyle.

20

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 19,3 g (67 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle et 200 ml de THF. On ajoute par petites quantités 3 g (74 mmol) d'hydrure de sodium (60% dans l'huile) et agite jusqu'à cessation du dégagement gazeux. On ajoute ensuite 4,6 ml (74 mmol) d'iodure de méthyle et agite pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau glacée, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On recueille 20,4 g (100%) de produit attendu.

25

(c) (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine

30

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 20,2 g (67 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-*N*-méthylcarbamate de tert-butyle dans 100 ml de dichlorométhane et ajoute 26 ml (335 mmol) d'acide trifluoroacétique. On agite à température ambiante pendant huit heures et hydrolyse le milieu réactionnel avec

une solution saturée de carbonate de potassium. On extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (50-50). Après évaporation des solvants, on recueille 9 g (67%) du produit attendu.

(d) *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 9 g (45 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine, 90 ml de THF et 6,9 ml (50 mmol) de triéthylamine. On ajoute goutte à goutte 5,7 ml (50 mmol) de chlorure de benzoyle et agite pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'acétate d'éthyle et d'heptane (15-85). Après évaporation des solvants, on recueille 13,7 g (64%) du produit attendu.

(e) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-methyl-benzamide

Dans un tricol et sous argon, on introduit 8,8 g (29 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-methyl-benzamide, 8,7 g (58 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique et 125 ml de toluène. On ajoute goutte à goutte 36 ml (72 mmol) d'une solution aqueuse de carbonate de potassium (2M), dégaze le milieu réactionnel avec de l'argon et ajoute 1 g de chlorure de tétrakistriphénylphosphinepalladium(0) et chauffe à 90°C pendant 24 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (50-50). Après évaporation des solvants, on recueille 7,2 g (75%) du produit attendu.

(f) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 1,6 g (4,6 mmol) de N-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide, 610 mg (4,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, 137 mg d'acétate de pipéridine et 60 ml de toluène. On chauffe  
5 à reflux pendant cinq heures et sépare l'eau formée à l'aide d'un dean-stark. On refroidit le milieu réactionnel, filtre le précipité formé et le purifie sur colonne de silice avec un mélange éluant d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants 1,4 g (70%) du produit attendu.

10 (g) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

Dans un tricol, on introduit 1,4 g (3,3 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide, 30 ml de DMF et 25  
15 ml d'acétate d'éthyle. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 1,4 g de palladium sur charbon (10%) et hydrogène sous pression atmosphérique à 60°C. On filtre le milieu réactionnel, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (99-1). On recueille après évaporation des solvants 300 mg (21%) de *N*-[4'-(2,4-  
20 Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 70-1°C.

## EXEMPLE 2

25 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

(a) (3-Bromo-benzyl)-methyl-pyridin-2-yl-amine

30

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 1,5 g (7,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-amine et 15 ml de 2-fluoropyridine. On chauffe à reflux

pendant 8 heures, évapore à sec le milieu réactionnel. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (80-20). Après évaporation des solvants, on recueille 1 g (50%) de produit attendu.

5

(b) 3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 475 mg (1,7 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-methyl-pyridin-2-yl-amine avec 386 mg (2,6 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 310 mg (60%) de produit attendu.

10

(c) 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-thiazolidine-2,4-dione

15

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 610 mg (1,85 mmol) de 3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-carbaldehyde avec 216 mg (1,85 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 640 mg (81%) de produit attendu.

20

(d) 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 310 mg (0,8 mmol) de 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-thiazolidine-2,4-dione, on obtient 80 mg (26%) de 5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione de point de fusion 135-6°C.

25

### EXEMPLE 3

30

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

(a) *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 7 g (32 mmol) de 3-bromobenzylamine avec 4 ml (35 mmol) de chlorure de benzoyle, on obtient 9,1 g  
5 (100%) de produit attendu.

(b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2 g (6,9 mmol) de *N*-  
10 (3-Bromo-benzyl)-benzamide avec 1,6 g (10,3 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 1,4 g (65%) de produit attendu.

(c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

15 De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1 g (3,2 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 370 mg (3,2 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,2 g (93%) de produit attendu.

(d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide

20

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 600 mg (1,45 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide, on obtient 200 mg (33%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide de point de fusion 225-6°C.

25

**EXEMPLE 4**

3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate  
30 d'éthyle

(a) (E)-2-Methyl-3-(3'-[[1-phenyl-methanoyl]-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 440 mg (11 mmol)  
5 d'hydruure de sodium (80% dans l'huile) et 10 ml de THF. On ajoute goutte à goutte une solution de 2,2 ml de 2-phosphonopropionate de triéthyle dans 10 ml de THF puis une solution de 3 g (9,1 mmol) de N-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide ( préparé à l'exemple 1(e) ) et agite à température ambiante pendant 3 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du  
10 dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants, 3 g (80%) de (E)-2-Methyl-3-(3'-[[1-phenyl-methanoyl]-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle sous forme d'une huile.

15

(b) 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle

20

25

Dans un tricol, on introduit 2,2 g (5,3 mmol) de (E)-2-Methyl-3-(3'-[[1-phenyl-methanoyl]-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-acrylate d'éthyle et 100 ml d'acétate d'éthyle. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 450 mg de palladium sur charbon (10%) et hydrogène sous pression atmosphérique pendant deux heures. On filtre le milieu réactionnel, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et  
d'acétate d'éthyle (80-20). On recueille après évaporation des solvants 1,45 g (64%) de 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle sous forme d'une huile.

**EXEMPLE 5**

30

Acide 2-methyl-3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionique



Dans un ballon, on introduit 1,25 g (3 mmol) de 3-{3'-[(Benzoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-yl}-2-méthyl-propionate d'éthyle, 3 ml d'hydroxyde de sodium (10N), 32 ml de THF et 2 ml de méthanol. On chauffe à reflux pendant 8 heures, verse le milieu réactionnel dans l'eau, acidifie à pH 4 avec de l'acide chlorhydrique 1N, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 900 mg (90%) d'acide 2-méthyl-3-(3'-[[méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-yl)-propionique de point de fusion 60-1°C.

#### **EXEMPLE 6**

*N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide*

(a) chlorure de 3-(3'-[[méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle

Par réaction de 1,6 g (4,1 mmol) d'acide 2-méthyl-3-(3'-[[méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-yl)-propionique avec 390 µl (4,5 mmol) de chlorure d'oxalyle dans le dichlorométhane, on obtient après évaporation 1,7 g (100%) de chlorure de 3-(3'-[[méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle.

(b) *N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide*

Par réaction d'une solution de 1,7 g (4,1 mmol) de chlorure de 3-(3'-[[méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 5 ml de THF avec 10 ml d'ammoniaque, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice 200 mg (32%) de *N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide* de point de fusion 47-8°C.

**EXEMPLE 7***N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide*

5

Par réaction d'une solution de 637 mg (1,6 mmol) de chlorure de 3-(3'-  
[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 5 ml  
de THF avec 146 µl (1,6 mmol) de benzylamine en présence de 250 µl (1,8  
mmol) de triéthylamine (1,6 mmol), on obtient après purification par  
10 chromatographie sur colonne de silice 370 mg (50%) de N-Methyl-N-[4'-(2-  
phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide de point de fusion 68-  
9°C.

**EXEMPLE 8**

15

*N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
benzamide*

Par réaction d'une solution de 669 mg (1,65 mmol) de chlorure de 3-(3'-  
20 [[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionyle dans 6 ml  
de THF avec 243 mg (1,65 mmol) de O-(tert-butyldimethylsilyl)hydroxylamine en  
présence de 250 µl (1,8 mmol) de triéthylamine puis déprotection avec 530 µl  
d'une solution de fluorure de tétrabutylammonium (1N dans le THF), on obtient  
après purification par chromatographie sur colonne de silice 350 mg (42%) N-[4'-  
25 (2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide de point  
de fusion 65-6°C.

**EXEMPLE 9**

30

*1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée*

(a) 1-(4'-Bromo-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée

Dans un ballon, on introduit 2,9 g (14,5 mmol) de 3-bromobenzylamine, 90 ml de dichlorométhane et ajoute goutte à goutte 1,73 ml (16 mmol) de phenylisocyanate. On agite à température ambiante pendant huit heures, verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 3,7 g (80%) de produit attendu.

10 (b) 1-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2,5 g (8,2 mmol) de 1-(4'-Bromo-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée avec 1,8 g (12,3 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,1 g (77%) de produit attendu.

15

(c) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 2,1 g (6,4 mmol) de 1-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-3-phenyl-urée avec 750 mg (6,4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,4 g (53%) de produit attendu.

20

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée

25

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,4 g (3,3 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée, on obtient 300 mg (21%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée de point de fusion 70-1°C.

30

**EXEMPLE 10**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

(a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle

5

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 13,7 g (45 mmol) de (3-bromobenzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle ( préparé à l'exemple 1(b) ) avec 10 g (67 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 11 g (76%) de produit attendu.

10

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 8 g (25 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle avec 2,9 g (25 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 8,6 g (81%) de produit attendu.

15

(c) 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione

Dans un ballon, on introduit 2 g (4,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle et 20 ml de dichlorométhane. On ajoute 2,2 ml (28,2 mmol) d'acide trifluoroacétique et agite à température ambiante pendant quatre heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau bicarbonatée, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On obtient 1,3 g (85%) du produit attendu.

20

25

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

30

De manière analogue à l'exemple 9(a) par réaction de 300 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec

190  $\mu$ l (1,8 mmol) de phenylisocyanate, on obtient 450 mg (98%) de produit attendu.

(e) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 450 mg (0,8 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée, on obtient 100 mg (28%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée de point de fusion 70-1°C.

#### EXEMPLE 11

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (1,2 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle ( préparé à l'exemple 10(b) ), on obtient 250 mg (49%) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle de point de fusion 45-6°C.

#### EXEMPLE 12

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide

(a) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 330 µl (1,8 mmol) de chlorure de nonanoyle, on obtient 350 mg (66%) de produit attendu.

5

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 330 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide, on obtient 70 mg (21%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nonanamide.

10

### EXEMPLE 13

15

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

(a) *N*-{4'-[(1R,2S)-3-((S)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide

20

Dans un tricol et sous argon, on introduit 1,8 g (6,7 mmol) de (S)-4-Benzyl-3-(2-ethoxy-ethanoyl)-oxazolidin-2-one et 15 ml de dichlorométhane. On ajoute à 0°C goutte à goutte successivement 7,3 ml (8 mmol) de trifluorométhanesulfonate de dibutylborane et 1,3 ml (8 mmol) de diisopropyléthylamine et agite pendant une heure. A -78°C, on ajoute une solution de 2 g (6 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-methyl-benzamide ( préparé à l' exemple 1(e) ) dans 25 ml de dichlorométhane et agite pendant une heure. On laisse remonter à 0°C et traite avec une solution tampon pH=7 (16 ml) dans 45 ml de méthanol puis avec une solution d'eau oxygénée (16 ml) dans 45 ml de méthanol et agite une heure à 0°C. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu

25

30

obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 1,7 g (48%) de *N*-{4'-[(1*R*,2*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide

5

(b) *N*-{4'-[(*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide.

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 320  $\mu$ l (2,6 mmol) d'éthérate de trifluorure de bore et 5 ml de dichlorométhane. A 0°C, on ajoute goutte à goutte 800  $\mu$ l (5 mmol) d'hydruure de triméthylsilane puis par petites portions 380 mg (0,64 mmol) de *N*-{4'-[(1*R*,2*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-1-hydroxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide. Après une heure à température ambiante, on chauffe à 50°C pendant 20 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 280 mg (76%) de produit attendu.

20

(c) Acide (*S*)-2-ethoxy-3-(3'-[[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-yl)-propionique

Dans un ballon, on introduit 600 mg (1 mmol) de *N*-{4'-[(*S*)-3-((*S*)-4-Benzyl-2-oxo-oxazolidin-3-yl)-2-ethoxy-3-oxo-propyl]-biphenyl-3-ylmethyl}-*N*-methyl-benzamide et 10 ml de THF. A 0°C, on ajoute 4,2 ml (2 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de lithium (0,5 M) et agite une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, acidifie à pH 1, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (50-50). On obtient 200 mg (47%) d'acide (*S*)-2-

30

ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-  
propionique de point de fusion 53-54°C.

#### EXEMPLE 14

5

2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-  
malonate de monométhyle

10

(a) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-  
ylmethylene)-malonate de diéthyle

15

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 600 mg (1,8 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 10 ml de toluène, 300 µl (1,8 mmol) de malonate de diéthyle et 50 mg (0,35 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 6 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (75-25). Après évaporation des solvants, on recueille 700 mg (84%) du produit attendu.

20

(b) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-  
malonate de diéthyle

25

30

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 700 mg (1,5 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diéthyle, 7 ml de THF et 1 ml de méthanol. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 80 mg de palladium sur charbon (5%) et on hydrogène sous pression atmosphérique à température ambiante pendant 20 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et



d'acétate d'éthyle (80-20). On recueille après évaporation des solvants, 450 mg (63%) du produit voulu.

(c) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de monométhyle

Dans un ballon, on place 400 mg (0,85 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diéthyle, 5 ml de méthanol et 100 mg de carbonate de potassium. On agite à température ambiante pendant 18 heures, acidifie à pH 3 avec de l'acide sulfurique et on extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On recueille après évaporation des solvants, 160 mg (44%) du produit voulu de point de fusion 67°C.

#### EXEMPLE 15

2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

(a) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,4 g (4,25 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 20 ml de toluène, 560 mg (4,25 mmol) de malonate de diméthyle et 125 mg (0,85 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 6 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et

d'acétate d'éthyle (70-30). Après évaporation des solvants, on recueille 1,4 g (75%) du produit attendu.

- 5 (b) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,3 g (2,9 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle, 10 ml de dioxanne et 2 ml de méthanol. On dégaze le milieu réactionnel, introduit 80 mg de palladium sur charbon (5%) et on hydrogène sous pression atmosphérique à température ambiante pendant 8 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On recueille après évaporation des solvants, 1 g (78%) du produit voulu sous forme d'une huile.

#### EXEMPLE 16

2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle

- 20 (a) 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,54 g (4,25 mmol) de N-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-benzamide (préparé comme dans l'exemple 1e), 20 ml de toluène, 0,56 g (4,25 mmol) de malonate de diméthyle et 123 mg (0,85 mmol) d'acétate de pipéridine. On chauffe à reflux pendant 5 heures en séparant l'eau formée à l'aide d'un Dean-Stark. Le milieu réactionnel est refroidi, extrait à l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau. On décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le produit brut est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et

d'acétate d'éthyle (70-30). Après évaporation des solvants, on recueille 1,4 g (75%) du produit attendu.

- 5 (b) 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1,3 g (2,9 mmol) de 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene)-malonate de diméthyle, 10 ml de dioxanne et 2 ml de méthanol. On ajoute 76 mg de palladium sur charbon (5%), on hydrogène sous pression atmosphérique pendant 8 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite, évaporé. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (60-40). On obtient 1 g (78%) du produit voulu.

- 15 (c) 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate monométhylique

Dans un ballon, on introduit 920 mg (2 mmol) de 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle ( préparé en 15(b) ), 4 ml de tétrahydrofurane et 8 ml de méthanol. A 0°C, on additionne goutte à goutte 0,24 ml (2,1 mmol) d'une solution aqueuse de soude 35%. On agite pendant 18 heures, verse le milieu réactionnel dans de l'eau, acidifie à pH 4-5 avec une solution d'acide chlorhydrique 1N, extrait avec de l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 820 mg (92%) du produit voulu.

- (d) 2-(3'-[[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de methyle

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 780 mg (1,8 mmol) de 2-(3'-[[Méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl)-malonate monométhylque, 8 ml de dichlorométhane. A 0°C, on additionne goutte à goutte, 180 µl (2 mmol) de chlorure d'oxalyle puis on agite pendant 4 heures. Le milieu réactionnel est évaporé à sec, placé dans 2 ml d'acétone et 1 ml d'une solution d'ammoniaque à 32%. On agite à température ambiante pendant 2 heures, plonge le milieu réactionnel dans de l'eau, acidifie à pH5, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est lavé avec un mélange d'heptane et d'éther (50-50). On obtient 400 mg (52%) du produit voulu de point de fusion 62°C.

#### EXEMPLE 17

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-ylméthyl]-N-éthyl-benzamide*

(a) *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide

Dans un tricol et sous courant d'azote, on place 7 g (31,6 mmol) de 3-Bromo-benzylamine, 100 ml de THF, 9,6 ml (69,2 mmol) de triéthylamine. On additionne goutte à goutte 4 ml (34,6 mmol) de chlorure de benzoyle et on agite à température pendant 1 heure. Le milieu réactionnel est extrait avec de l'acétate d'éthyle, lavé à l'eau, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. On obtient 9,2 g (100%) du produit voulu.

(b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylméthyl)-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 7,4 g (25,4 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-benzamide avec 5,7 g (38,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 4 g (50%) de produit attendu.

(c) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylméthyl)-benzamide

Dans un tricol et sous courant d'azote, on introduit 3,2 g (10 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide, 50 ml de toluène, 2,8 ml (50 mmol) d'éthylène glycol et 38 mg (0,2 mmol) d'acide para-toluènesulfonique. Le milieu réactionnel est chauffé à reflux pendant 3 heures et l'eau formée est séparée à l'aide d'un dean-stark. On extrait au dichlorométhane, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 3,7 g (100%) du produit voulu.

10 (d) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-ethyl-benzamide

Dans un tricol et sous azote, on introduit 600 mg (1,7 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide, 5 ml de THF et 206 mg (1,85 mmol) de tert-butylate de potassium. On ajoute goutte à goutte 300 µl (3,7 mmol) d'iodoéthane. On agite à température ambiante pendant 3 heures, on extrait à l'acétate d'éthyle, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, filtre et évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (70-30). On obtient 400 mg (64%) du produit voulu.

20

(e) *N*-Ethyl-*N*-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide

Dans un ballon, on introduit 400 mg (1 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-ethyl-benzamide, 5 ml de méthanol, 2 g de silice et quelques gouttes d'acide sulfurique. On agite à température ambiante pendant 24 heures. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec du dichlorométhane, décante la phase organique, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. On obtient 320 mg (91%) du produit voulu.

30

(f) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 300 mg (0,9 mmol) de *N*-Ethyl-*N*-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 300 mg (0,9 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 340 mg (88%) de produit attendu.

- 5 (g) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 300 mg (0,7 mmol) de *N*-  
10 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide dans 10 ml THF, on obtient 150 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-ethyl-benzamide de point de fusion 157°C..

#### 15 EXEMPLE 18

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide

- 20 (a) *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 1 g (2,8 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide( préparé en 17(c) ) et de 2,4 ml (18,3 mmol) d'iodopentane, on obtient 600 mg (50%) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide.

- 25 (b) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 17(e) à partir de 550 mg (1,2 mmol) de *N*-(4'-[1,3]Dioxolan-2-yl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-pentyl-benzamide, on obtient 400  
30 mg (82%) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- *N*-pentyl-benzamide.

- (c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 320 mg (0,8 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-benzamide avec 100 mg (0,8 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 350 mg (87%) de produit attendu.

- (d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 330 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide dans 10 ml d'acétate d'éthyle et 10 ml d'éthanol, on obtient 220 mg (65%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-pentyl-benzamide de point de fusion 57°C.

#### **EXEMPLE 19**

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle

- (a) (3-Bromo-benzyl)-ethyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 3 g (10,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle (préparé comme en 1(a)) et de 4,2 ml (52,5 mmol) d'iodoéthane, on obtient 3,2 g (97%) du produit voulu.

- (b) Ethyl-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 3,2 g (10 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-ethyl- carbamate de tert-butyle avec 2,3 g (15 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 1,4 g (41%) de produit attendu.

- 5 (c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1,35 g (4 mmol) de Ethyl-(4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)- carbamate de tert-butyle avec 470 mg (4  
10 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,6 g (92%) de produit attendu.

- (d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl- carbamate de tert-butyle

15 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (1,15 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl- carbamate de tert-butyle dans 5 ml d'acétate d'éthyle, on obtient 100 mg (20%) du produit voulu de point de fusion 103°C.

20 **EXEMPLE 20**

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-  
carbamate de tert-butyle

- 25 (a) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- carbamate de *tert*-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 7,4 g (24 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-carbamate de *tert*-butyle (préparé comme en 1e à  
30 partir du (3-Bromo-benzyl)-carbamate de *tert*-butyle) avec 2,8 g (24 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 9 g (95 %) de produit attendu.



(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 700 mg (1,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-carbamate de tert-butyle et de 350 µl (3,8mmol) de 1-bromopropane; on obtient 600 mg (78%) du produit voulu.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 600 mg (1,3 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl-carbamate de tert-butyle dans 7 ml d'acétate d'éthyle et 7 ml de diméthylformamide, on obtient 50 mg (10%) du produit voulu.

#### **EXEMPLE 21**

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

(a) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

Dans un ballon, on introduit 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 12(c) ) dans 12 ml d'une solution aqueuse de carbonate de sodium à 10%. A 0°C, on additionne goutte à goutte 240 mg de chlorure de 9H-fluoren-9-ylmethyle dans 5 ml de dioxanne. On agite de 0°C à température ambiante pendant 4 heures. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau, et extrait à l'acétate d'éthyle après acidification à pH4. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 490 mg (100%) de produit attendu.

- (b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

5 De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 500 mg (0,9 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle dans 10 ml de dioxanne, on obtient 200 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 94°C.

10 **EXEMPLE 22**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide*

- 15 (a) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide

20 De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione (préparé en 12(c) ) avec 0,3 ml (2,3 mmol) de chlorure de 2,2-dimethyl-propionyle, on obtient 240 mg (65%) de produit attendu.

- (b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide

25

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 240 mg (0,6 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide dans 20 ml de tétrahydrofuranne, on obtient 100 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 78°C.

30

**EXEMPLE 23**

*N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide*

(a) 4'-Formyl-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle

5 De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 12,6 ml (79 mmol) de 3-Bromobenzoate d'éthyle avec 15 g (100 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 12 g (60%) de produit attendu.

(b) 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle

10

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 11,7 g (46 mmol) de 4'-Formyl-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle avec 5,4 g (46 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 13 g (83%) de produit attendu.

15 (c) acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique

Dans un ballon, on introduit 12,6 g (37 mmol) de 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylate d'éthyle, 150 ml tétrahydrofuranne, 15 ml de méthanol, quelques gouttes d'eau et 7,4 g (186 mmol) d'hydroxyde de sodium en pastilles. On chauffe à reflux pendant 18 heures. Le milieu réactionnel est  
20 placé dans de l'eau, acidifié à pH2, extrait avec de l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 11,4 g (94%) du produit voulu.

25 (d) *N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide*

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 1 g (3,1 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique, 15 ml de diméthylformamide, 460 mg (3,4 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 500 µl (3,1  
30 mmol) de n-octylamine. A 0°C, on additionne par portions 0,59 g (3,4 mmol) de chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-éthylcarbodiimide. On agite pendant trois jours en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est versé

dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. On obtient 450 mg (33%) du produit voulu.

(e) *N*-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

5

Dans un réacteur, sous courant d'azote, on introduit 150 mg (0,35 mmol) de *N*-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide, 20 ml de diméthylformamide et 150 mg de palladium sur charbon (10%). Le milieu est chauffé à 80°C et hydrogéné sous une pression de 3 atm pendant 5 heures. Le milieu réactionnel est filtré sur célite. Le filtrat est placé dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle et abondamment lavé à l'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu est chromatographié sur colonne de silice, élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (30-70). On obtient 100 mg (65%) du produit attendu de point de fusion 137-8°C.

10

15

**EXEMPLE 24**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide

20

(a) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- *N*-methyl-3-phenyl-propionamide

25

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) ) avec 0,35 ml (2,3 mmol) de chlorure de 3-phenyl-propionyle, on obtient 220 mg (54%) de produit attendu.

30

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 210 mg (0,45 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-3-phenyl-propionamide dans 15 ml de tétrahydrofuranne, on obtient 95 mg (45%) du produit voulu de point de fusion 325°C.

5

**EXEMPLE 25**

2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

10

(a) 2-(3-Bromo-phenyl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

Dans un tricol sous courant d'azote, on introduit 6 g (28 mmol) d'acide (3-Bromo-phenyl)-acétique dans 50 ml de dichlorométhane. A 0°C, on additionne goutte à goutte, 2,7 ml (28 mmol) de chlorure d'oxalyle puis on agite à température ambiante pendant 18 heures. Le milieu réactionnel est évaporé à sec, placé dans 10 ml de tétrahydrofuranne, et additionné goutte à goutte à un mélange de 3,2 g (28 mmol) de *N*-méthyl-aniline, 50 ml de tétrahydrofuranne et 4,6 ml (33 mmol) de triéthylamine. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant une nuit, plongé dans de l'eau et extrait avec de l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 5,7 g (67%) du produit voulu de point de fusion 60°C.

15

20

25

(b) 2-(4'-Acetyl-biphenyl-3-yl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 2,9 g (9,5 mmol) de 2-(3-Bromo-phenyl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide avec 2,2 g (14,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,25 g (95%) de produit attendu.

30

(c) 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 1 g (4 mmol) de 2-(4'-Acetyl-biphenyl-3-yl)- *N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide avec 460 mg (4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1,2 g (71%) de produit attendu.

5

- (d) 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,1 g (2,6 mmol) de 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-*N*-phenyl-acetamide dans 20 ml d'acétate d'éthyle et 20 ml d'éthanol, on obtient 660 mg (60%) du produit voulu de point de fusion 158°C.

10

#### **EXEMPLE 26**

15

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-propyl-benzamide

- (a) (3-Bromo-benzyl)-propyl-carbamate de tert-butyle

20

De manière analogue à l'exemple 17(d) à partir de 3 g (10,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle et de 1,15 ml (11,5 mmol) d'iodopropane, on obtient 3,35 g (97%) de produit voulu.

- (b) (3-Bromo-benzyl)-propyl-amine

25

De manière analogue à l'exemple 10(c) à partir de 2 g (6 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-propyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 1,3 g (92%) du produit voulu.

30

- (c) *N*-(3-Bromo-benzyl)- *N*-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1,3 g (5,6 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-propyl-amine avec 700 µl (6,2 mmol) de chlorure de benzoyle, on obtient 1,4 g (74%) de produit attendu.

5 (d) *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 1,4 g (4,2 mmol) de *N*-(3-Bromo-benzyl)-*N*-propyl-benzamide avec 940 mg (6,2 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 780 mg (53%) de produit attendu.

10

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-propyl-benzamide

15

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 580 mg (1,6 mmol) de *N*-(4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-*N*-propyl-benzamide avec 190 mg (1,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 530 mg (72%) de produit attendu de point de fusion 250-1°C.

**EXEMPLE 27**

20

[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle

(a) (3-Bromo-phenyl)-carbamate de *tert*-butyle

25

Dans un tricol sous courant d'azote, on introduit 19 ml de 3-bromoaniline dans 300 ml de tétrahydrofuranne. On additionne par portions 8,4 g (209 mmol) d'hydruure de sodium (60% dans l'huile) et on agite jusqu'à cessation du dégagement gazeux. On additionne alors goutte à goutte, 38 g (174,5 mmol) de dicarbonate de di *tert*-butyle. On chauffe à reflux pendant 36 heures. Le milieu réactionnel est plongé dans de l'eau, extrait à l'acétate d'éthyle. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 43 g (92%) du produit voulu.

30

(b) (4'-Formyl-biphenyl-3-yl)-carbamate de *tert*-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 19,3 g (71 mmol) de  
 5 (3-Bromo-phenyl)-carbamate de *tert*-butyle avec 16 g (107 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 21 g (63%) de produit attendu.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle

10

De manière analogue à l'exemple 1(f) par réaction de 9,5 g (32 mmol) de  
 (4'-Formyl-biphenyl-3-yl)-carbamate de *tert*-butyle avec 3,8 g (32 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 12,7 g (91%) de produit attendu.

(d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle

15

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 700 mg (1,8 mmol) de  
 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle  
 20 dans 10 ml de dioxanne, on obtient 700 mg (60%) du produit voulu de point de fusion 158°C.

**EXEMPLE 28**

25 *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

(a) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

30

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol)  
 de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione (



préparé en 10(c) ) avec 520 mg (2,3 mmol) de chlorure de 3,4-Diethoxy-benzoyl, on obtient 370 mg (80%) de produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 360 mg (0,7 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-*N*-methyl-benzamide dans 15 ml de méthanol, on obtient 150 mg (40%) du produit voulu de point de fusion 66°C.

#### EXEMPLE 29

Acide 2-(3'-{[Méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

On introduit 180 mg (0,4 mmol) de 2-(3'-{[Méthyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de méthyle ( préparé en 16(d) ) dans 2 ml de méthanol, 2 ml de tétrahydrofurane et 250 µl (0,5 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2N. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 36 heures, acidifié à pH 3 avec une solution d'acide chlorhydrique, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 80 mg (46%) du produit voulu de point de fusion 117°C.

#### EXEMPLE 30

*N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

(a) *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide

5 Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 500 mg (1,54 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique (préparé en 23(c)), 5 ml de diméthylformamide, 230 mg (1,7 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 200 µl (1,5 mmol) de benzyl-méthyl-amine. A 0°C, on additionne par portions 350 mg (1,7 mmol) de dicyclohexylcarbodiimide. On agite  
10 pendant 18 heures en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. Le résidu obtenu est lavé avec du dichlorométhane, filtré. On obtient 400 mg (61%) du produit voulu.

15 (b) *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 400 mg (0,9 mmol) de *N*-benzyl-*N*-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-  
20 carboxamide dans 5 ml de dioxanne, on obtient 170 mg (43%) du produit voulu de point de fusion 66°C.

### EXEMPLE 31

25

*N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

(a) *N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide

30

Dans un tricol, sous courant d'azote, on introduit 600 mg (1,84 mmol) de l'acide 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxylique (

préparé en 23(c) ), 5 ml de diméthylformamide, 340 mg (2,5 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 250 µl (2,3 mmol) de benzylamine. A 0°C, on additionne par portions 480 mg (2,5 mmol) de chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimide. On agite pendant 24 heures en laissant remonter la température. Le milieu réactionnel est plongé dans l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle, séché sur sulfate de magnésium, filtré, évaporé. Le résidu obtenu est lavé avec du dichlorométhane, filtré. On obtient 460mg (60%) du produit voulu.

(b) *N*-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 430 mg (1 mmol) de *N*-benzyl- 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-carboxamide dans 7 ml de diméthylformamide, on obtient 100 mg (23%) du produit voulu de point de fusion 148°C.

### **EXEMPLE 32**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

(a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1 g (1,8 mmol) de 5-(3'-Méthylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) )avec 410 µl (2 mmol) de chlorure de décanoyle, on obtient 500 mg (60%) du produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 460 mg (1 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-décanamide

5 dans 8 ml de dioxanne, on obtient 300 mg (65%) du produit voulu sous la forme d'un film.

### EXEMPLE 33

10

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

(a) 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

15

De manière analogue à 10c, à partir de 5 g (13 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de *tert*-butyle ( préparé en 27(c) ), on obtient 5,2 g (100%) du produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

20

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1,2 g (2,3 mmol) de 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 430  $\mu$ l (3 mmol) de chlorure de phénylacétyle, on obtient 920 mg (97%) de produit attendu.

25

(c) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide

30

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 580 mg (1,4 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide dans 10 ml d'un mélange dioxanne-méthanol (50-50) sous 3 atm, on obtient 140 mg (15%) du produit voulu de point de fusion 165°C.

**EXEMPLE 34**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

(a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 500 mg (0,9 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione préparé en 10c avec 170 µl (1 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient 250 mg (62%) de produit attendu.

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 220 mg (0,5 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-octanamide dans 10 ml de dioxanne, on obtient 120 mg (53%) du produit voulu de point de fusion 36°C.

**EXEMPLE 35**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

(a) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

De manière analogue à l'exemple 1(d) par réaction de 1 g (1,8 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylidenemethyl)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 10(c) )avec 300 µl (2 mmol) de chlorure d'heptanoyle, on obtient 450 mg (57%) du produit attendu.

5

(b) *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 360 mg (0,8 mmol) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-heptanamide

10

dans 15 ml de dioxanne, sous 3 atm, on obtient 230 mg (66%) du produit voulu sous la forme d'un film incolore.

15

### **EXEMPLE 36**

Acide *N*-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique

20

On chauffe à 60°C pendant 18 heures un mélange de 130 mg (0,3 mmol) de 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de diméthyle ( préparé en 15(b) ), 2 ml de méthanol, 2 ml de tétrahydrofuranne, 480 mg de carbonate de sodium (4,5 mmol) et 200 mg (1,5 mmol) de chlorhydrate d'hydroxylamine. Le milieu réactionnel est neutralisé à pH 6-7 avec une solution d'acide chlorhydrique, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (75-25). On obtient 90 mg (72%) du produit voulu de point de fusion 60°C.

30

### **EXEMPLE 37**

*N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-2-phenyl-aceta*

- 5 (a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle.

De manière analogue à l'exemple 1(e), à partir de 125 g (410 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthylcarbamate de tert-butyle ( préparé en 1(b) ) et de 82 g (510 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 90 g (67%) du produit  
10 voulu.

- (b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle.

15 De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 75 g (230 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de tert-butyle et de 35 g (275 mmol) de 2,4 thiazolidinedione, on obtient 84 g (86%) du produit attendu.

- 20 (c) 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle.

Dans un réacteur, on place 30 g (71 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle dans 500 ml de dioxanne . Le milieu réactionnel est dégazé puis on ajoute 30 g (un équivalent  
25 massique) de palladium sur charbon 10%. Le système est placé sous 3 bars d'hydrogène et chauffé à 50°C pendant sept heures. On filtre le milieu réactionnel sur célite, évapore et purifie le résidu obtenu par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant de dichlorométhane et méthanol (98-2). On recueille après évaporation des solvants 18 g (60%) du produit attendu.

30

- (d) 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

A une solution de 18 g (42 mmol) de 4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-butyle dans 250 ml de dichlorométhane, on ajoute 16 ml (210 mmol) d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures puis évaporé à sec. Le résidu obtenu est lavé à l'acétate d'éthyle, séché. On recueille 14 g (78%) de produit sous forme de trifluoroacétate.

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

10

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione, 2 ml de tétrahydrofurane et 500 µl (3,3 mmol) de triéthylamine. On ajoute goutte à goutte 230 µl de chlorure de phénylacétyle et agite à température ambiante pendant une heure. On verse le milieu réactionnel dans l'eau, extrait avec de l'acétate d'éthyle, décante la phase organique, lave à l'eau, sèche sur sulfate de magnésium, évapore. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange de dichlorométhane et de méthanol (97-3). On obtient 360 mg (72%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 73°C.

15

20

### EXEMPLE 38

25

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-*N*-methyl-benz

30

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 170 µl (1,25 mmol) de chlorure de 4-méthoxybenzoyle, on obtient après purification 300 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-



thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 170°C.

### EXEMPLE 39

5

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 540 mg (1,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4- dione avec 300 µl (2 mmol) de chlorure de 3-méthoxybenzoyle, on obtient après purification 400 mg (70%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 173°C.

15

### EXEMPLE 40

20

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-N-dimethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 170 µl (1,25 mmol) de chlorure de 3-méthylbenzoyle, on obtient après purification 350 mg (70%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3- N-dimethyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 98°C.

25

### EXEMPLE 41

30

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-4-propyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 210 µl (1,2 mmol) de chlorure de 4-propylbenzoyle, on obtient après purification 300 mg (55%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-4-propyl-benzamide de point de fusion 280°C.

35

**EXEMPLE 42**

5        *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-*N*-dimethyl-benzamide.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione  
10 avec 170 µl (1,25 mmol) de chlorure de 4-methylbenzoyle, on obtient après purification 350 mg (70%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-*N*-dimethyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 198°C.

15        **EXEMPLE 43**

*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl- Isoxazole-5-carboxamide

20 De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,1 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 170 mg (1,3 mmol) du chlorure de l'acide 5-isoxazolecarboxylique, on obtient après purification 120 mg (26%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-  
25 *N*-methyl-Isoxazole-5-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 160°C.

30        **EXEMPLE 44**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-*N*-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione  
35 avec 460 mg (2,5 mmol) de chlorure de 4-ethoxybenzoyle, on obtient après purification

960 mg (88%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 182°C.

## 5 EXEMPLE 45

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-*N*-methyl-benzamide

10

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 290 µl (2,5 mmol) de chlorure de 4-fluorobenzoyl, on obtient après purification 1 g (98%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 212°C.

15

## EXEMPLE 46

20

4-Dimethylamino-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide

25

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 500 mg (3 mmol) de chlorure de 4-diméthylaminobenzoyl, on obtient après purification 200 mg (20%) de 4-diméthylamino-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide de point de fusion 100°C.

30

## EXEMPLE 47

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nicotinamide

35

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 450 mg (2,5 mmol) de chlorure de nicotinoyl, on obtient après purification 400 mg

(40%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-nicotinamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 115°C.

#### **EXEMPLE 48**

##### *3,5-Dichloro-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide*

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 350 µl (2,5 mmol) de chlorure de 3,5-dichlorobenzoyl, on obtient après purification 400 mg (50%) de 3,5-dichloro-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 106°C.

#### **EXEMPLE 49**

##### *N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Thiophene-2-carboxamide*

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (2,2 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200 µl (2,5 mmol) de chlorure de l'acide 2-thiophénecarboxylique, on obtient après purification 500 mg (50%) de *N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-thiophene-2-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 160°C.

#### **EXEMPLE 50**

##### *N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Hexanamide*

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 220 µl (1,6 mmol) de chlorure d'hexanoyle, on obtient après purification 430 mg (66%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-hexanamide de point de fusion 45°C.

### **EXEMPLE 51**

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 230 µl (1,5 mmol) de chlorure de 2-methoxybenzoyle, on obtient après purification 500 mg (70%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 96°C.

### **EXEMPLE 52**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-pyridine-2-carboxamide

Préparation du chlorure de l'acide picolinique:

A 500 mg (4,1 mmol) d'acide picolinique placés dans 9 ml de dichlorométhane, on additionne 800 µl (4,1 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (4,1 mmol) de chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de l'éther éthylique; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure d'acide attendu.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 220 mg (1,6 mmol) du chlorure d'acide précédent, on obtient après

purification 330 mg (50%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide sous forme d'une huile incolore.

5 **EXEMPLE 53**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-furan-2-carboxamide

10 Préparation du chlorure de l'acide 2-furanoïque:

A 500 mg (4,5 mmol) d'acide 2-furanoïque placés dans 5 ml de dichlorométhane, on additionne 900 µl (4,5 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (4,5 mmol) de chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de l'éther éthylique; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure de l'acide 2-furanoïque.

20 De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200 mg (1,5 mmol) de chlorure de l'acide 2-furanoïque, on obtient après purification 350 mg (50%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-furan-2-carboxamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 150°C.

25 **EXEMPLE 54**

4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide

30 De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-(3'-Méthylaminométhyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 290 µl (1,5 mmol) de chlorure de 4-butoxybenzoyle, on obtient après purification 550 mg (83%) de 4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 116°C.

**EXEMPLE 55**

5        N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
Thiophene-3-carboxamide

Préparation du chlorure de l'acide 3-thiophénecarboxylique:

10        A 500 mg (3,9 mmol) d'acide 3-thiophène carboxylique placés dans 5 ml de  
dichlorométhane , on additionne 800 µl (3,9 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à  
température ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 300 µl (3,9 mmol) de  
chlorure de thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu  
réactionnel est dilué avec de l'éther éthylique ; Le précipité est filtré, rincé à l'éther  
éthylique. Par concentration du filtrat, on obtient le chlorure d'acide attendu.

15

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol)  
de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 200  
mg (1,5 mmol) de chlorure de l'acide 3-thiophène carboxylique, on obtient après  
20        purification 450 mg (68%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-  
ylmethyl]-N-methyl- thiophene-3-carboxamide sous la forme d'une poudre  
blanche de point de fusion 150°C.

**EXEMPLE 56**

25        Acetate de 4-{[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-  
carbamoyl}-phenyle

Préparation du chlorure de 4-acétoxybenzoyle:

30        A 1 g (5,6 mmol) d'acide 4-acétoxybenzoïque placé dans 10 ml de dichlorométhane , on  
additionne 1,1 ml (5,6 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température ambiante  
pendant 30 minutes. On additionne ensuite 400 µl (5,6 mmol) de chlorure de thionyle et  
agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est dilué avec de  
l'éther éthylique ; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par concentration du  
35        filtrat, on obtient le chlorure de 4-acétoxybenzoyle.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (3 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 600 mg (3 mmol) de chlorure de 4-acétoxybenzoyle, on obtient après purification 1,3 g (90%) d'acetate de 4-  
5 {4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyle sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 167°C.

### EXEMPLE 57

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide

A 350 mg (6,7 mmol) d'acetate de 4-  
15 {4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyle (obtenu dans l'exemple 56) dans 5 ml de tétrahydrofurane et 500 µl d'eau, on ajoute 110 mg (1,3 mmol) d'hydrogénocarbonate de sodium. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 48 heures puis dilué à l'acétate d'éthyle, acidifié à pH 3-4 avec une solution d'acide chlorhydrique  
20 1N. La phase organique est décantée, séchée sur sulfate de sodium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane-méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 250 mg (83%) de N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 110°C.

### EXEMPLE 58

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 400 mg (1,2 mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 160 µl (1,2 mmol) de chlorure de 2-méthylbenzoyle, on obtient après purification 500 mg (94%) de  
35 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 78°C.



**EXEMPLE 59**

5        2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

Préparation du chlorure de 2-butyl-octanoyle:

10        A 500 mg (2,5 mmol) d'acide 2-butyl-octanoïque placés dans 5 ml de dichlorométhane ,  
on additionne 500 µl (2,5 mmol) de dicyclohexylamine et on agite à température  
ambiante pendant 30 minutes. On additionne ensuite 200 µl (2,5 mmol) de chlorure de  
thionyle et agite à température ambiante pendant 2 heures. Le milieu réactionnel est  
dilué avec de l'éther éthylique ; Le précipité est filtré, rincé à l'éther éthylique. Par  
concentration du filtrat, on obtient le chlorure de 2-butyl-octanoyle.

15

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de 5-  
(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 340 mg (1,5  
mmol) de chlorure de 2-butyl-octanoyle, on obtient après purification 430 mg (55%) de  
2-Butyl-N- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-  
20        octanamide\_sous la forme d'une huile incolore.

**EXEMPLE 60**

25        4-Acetyl-amino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

A une solution de 270 mg (1,5 mmol) d'acide 4-acétamidobenzoïque, 230 µl (1,6  
mmol) de triéthylamine, 230 mg (1,7 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et de 500 mg (1,5  
30        mmol) de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione dans 5 ml  
de dichlorométhane, on additionne par fractions, à 0°C, 320 mg (1,7 mmol) du  
chlorhydrate de 1-(3-diméthylaminopropyl)-3-éthylcarbodiimide. Le milieu réactionnel est  
agité de 0°C à température ambiante pendant 18 heures, lavé avec une solution saturée  
d'hydrogénocarbonate de sodium, extrait au dichlorométhane. La phase organique est  
35        décantée, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est  
purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane

- méthanol 99-1. On recueille après évaporation des solvants 600 mg (80%) de 4-Acetylmino-*N*-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-benzamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 207°C.

5

**EXEMPLE 61**

*N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-carbamate  
*d*'hexyle

10

A une solution de 1 g (2,3 mmol) du trifluoroacétate de 5-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione et de 1 ml (7,0 mmol) de triéthylamine dans 15 ml de dichlorométhane, on ajoute goutte à goutte une solution de 400 µl (2,5 mmol) de chloroformate d'hexyle dans 5 ml de dichlorométhane. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 3 heures, placé dans de l'eau et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est décantée, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué par un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (8-2). On recueille après évaporation des solvants, 300 mg (30%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-*N*-methyl-carbamate d'hexyle sous forme d'une huile incolore.

15

20

**EXEMPLE 62**

25

*1*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

(a) *1*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

30

A une solution de 1,2 g (2,3 mmol) de 5-(3'-Amino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione préparée comme en 33(a) et de 0,9 ml (6,4 mmol) de triéthylamine dans 12 ml de dichlorométhane, on additionne goutte à goutte 500 µl (4,6 mmol) de phénylisocyanate. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 2 heures. On extrait au dichlorométhane, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est évaporée, le résidu obtenu est lavé au dichlorométhane et séché. On recueille 950 mg (50%) du produit attendu.

35

## (b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

Dans un réacteur, on place 460 mg (1,1 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree dans 20 ml d'un mélange  
5 méthanol- dioxanne (1-1). Le milieu réactionnel est dégazé puis on ajoute 560 mg (1,2 équivalent massique) de palladium sur charbon 10%. Le système est placé sous 3 bars d'hydrogène et chauffé à 50°C pendant 5 heures. On filtre le milieu réactionnel sur célite, évapore et purifie le résidu obtenu par  
10 chromatographie sur colonne de silice avec une augmentation graduelle de la polarité d'un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 9-1 vers un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 4-6. On recueille après évaporation des solvants 150 mg (33%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 185°C.

**EXEMPLE 63***N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide*

## (a) (3-Bromo-phenyl)-methyl-amine

Dans un tricol et sous azote, on introduit 10 g (58 mmol) de 3-bromoaniline et 34 ml (203 mmol) de triéthylorthoformate. Le milieu réactionnel est agité et  
25 chauffé à reflux pendant 7 heures. L'excès de triéthylorthoformate est évaporé, le milieu réactionnel est refroidi à 0°C, on ajoute 100 ml d'éthanol et 5 g (130 mmol) de borohydrure de sodium. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 20 heures. On évapore l'éthanol, ajoute de l'eau et on extrait à  
30 l'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée avec une solution saturée de chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un

mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle (90-10). Après évaporation des solvants, on recueille 5 g (46%) du produit attendu.

(b) 3'-Methylamino-biphenyl-4-carboxaldehyde

5

De manière analogue à l'exemple 1(e) par réaction de 4,3 g (23,2 mmol) de (3-Bromo-phenyl)-methyl-amine avec 5,2 g (34,8 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 2,9 g (60%) de produit attendu.

10 (c) 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 2,9 g (13,7 mmol) de 3'-Methylamino-biphenyl-4-carboxaldehyde et de 1,6 g (13,7 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 3,9 g (91%) du produit obtenu.

15

(d) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

20

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1 g (3,2 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 470  $\mu$ l (3,5 mmol) de chlorure de l'acide phenylacétique, on obtient après purification 1,4 g (50%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide.

25

(e) *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide

30

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 660 mg (1,5 mmol) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide, on obtient 360 mg (54%) de *N*-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-*N*-methyl-2-phenyl-acetamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 138°C.

**EXEMPLE 64**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-  
uree

(a) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree

De manière analogue à l'exemple 62(a) , à partir de 1 g (3,2 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 700 µl (6,4 mmol) de phénylisocyanate, on obtient 1,2 g (86%) du produit attendu.

(b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 1,2 g (2,8 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree, on obtient 700 mg (56%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 183°C.

**EXEMPLE 65**

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

(a) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

De manière analogue à l'exemple 62(a) , à partir de 500 mg (1,6 mmol) de 5-(3'-Methylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 500 µl (3,2 mmol) d'heptylisocyanate, on obtient 500 mg (71%) du produit attendu.

(b) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

De manière analogue à l'exemple 62(b), à partir de 500 mg (1,1 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree, on obtient 300 mg (56%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree sous forme d'un solide blanc de point de fusion 55°C.

5

### **EXEMPLE 66**

Ester 4-monométhylque de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique

10

(a) Ester 1-monométhylque de l'acide 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinique.

15

Dans un ballon et sous courant d'azote, on ajoute 3,5 ml (18,5 mmol) d'une solution de méthylate de sodium à 30% dans le méthanol à 2,6 ml (15,4 mmol) de succinate d'éthyle dans 30 ml de méthanol. Le milieu réactionnel est agité pendant 15 minutes puis on additionne goutte à goutte 5 g (15,4 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-methyl-carbamate de *tert*-butyle obtenu en 37(a). Le milieu réactionnel est chauffé à 60°C pendant une nuit. On extrait à l'acétate d'éthyle, lave à l'eau, décante la phase organique. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 50-50. On recueille après évaporation des solvants, 2,8 g (41%) du produit attendu.

20

25

(b) 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle

30

A 2,75 g (6,0 mmol) d'ester 1-monométhylque de l'acide 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinique dans 30 ml de 2-butanone, on ajoute 1,10 ml (13,6 mmol) d'iodure d'éthyle et 1,88 g

(13,6 mmol) de carbonate de potassium. Le milieu réactionnel est chauffé à reflux pendant 1 heure puis filtré. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange d'heptane et d'acétate d'éthyle 75-25. On obtient 2,1 g (75%) du produit attendu.

5

(c) 2-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-succinate de méthyle et d'éthyle.

10

A 2,1 g (4,5 mmol) de 2-{3'-[(*tert*-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle dans 25 ml de dichlorométhane, on ajoute 2,8 ml (36,8 mmol) d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures, lavé avec une solution saturée de carbonate de sodium, extrait au dichlorométhane. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. On obtient 1,5 g (95%) du produit attendu.

15

(d) 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle.

20

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 1,5 g (4,2 mmol) de 2-(3'-Methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethylene)-succinate de méthyle et d'éthyle avec 740  $\mu$ l (4,8 mmol) de chlorure d'heptanoyle, on obtient après purification 1,8 g (89%) du produit attendu.

25

(e) 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinate de méthyle et d'éthyle.

30

De manière analogue à l'exemple 1(g) à partir de 1,70 g (3,5 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethylene}-succinate de méthyle et d'éthyle et de 170 mg (10% massique) de palladium sur charbon 10% dans 20 ml d'acétate d'éthyle, on obtient 1,30 g (77%) du produit attendu.

(f) Ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique.

A 0,3 g (0,6 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinate de méthyle et d'éthyle dans 3 ml de méthanol et 1,5 ml de tétrahydrofurane, on ajoute à 0°C, 300 µl (0,7 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2M. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 18 heures, acidifié à pH 5, extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 130 mg (46%) de l'ester 4-monométhylrique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique sous la forme d'un film incolore.

#### EXEMPLE 67

Acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique

A 900 mg (1,9 mmol) de 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinate d'éthyle et de méthyle obtenu en 66(e) dans 9 ml de méthanol, 4,5 ml de tétrahydrofurane, on ajoute 2,4 ml (5,6 mmol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 2N. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 36 heures puis à 50°C pendant 3 heures, acidifié à pH 5 et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée, évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 300 mg (35%) d'acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylméthyl}-succinique sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 57°C.

#### EXEMPLE 68



N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide.

A 420 mg (0,97 mmol) d'acide 2-{3'-[(Methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique obtenu à l'exemple 67, on ajoute 180 mg (3 mmol) d'urée. Le milieu réactionnel est chauffé à 180°C pendant 4 heures puis refroidi. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane-méthanol 99-1. Après évaporation des solvants, on recueille 220 mg (55%) de N- [4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide sous la forme d'un film incolore.

#### **EXEMPLE 69**

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

(a) 3'-Hydroxy-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e), à partir de 20 g (115 mmol) de 3-bromophénol et de 26 g (173 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 15 g (65%) du produit attendu.

(b) 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), à partir de 15 g (75,7 mmol) de 3'-Hydroxy-biphenyl-4-carbaldehyde et de 8,85 g (75,7 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 22,5 g (100%) du produit attendu.

(c) N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 9(a), à partir de 1,5 g (5 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione et de 1,1 ml (10,1 mmol) de

phenylisocyanate dans 800 µl de pyridine et 10 ml de THF, on obtient 750 mg (36%) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle.

5 **EXEMPLE 70**

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

10 A 2 g (6,7 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 69(b) ) placés dans 30 ml d'acétonitrile et 5 ml de triéthylamine, on additionne 1,3 ml (8,1 mmol) de heptylisocyanate et on chauffe à 40°C pendant 5 heures. On additionne ensuite 480 mg (3,9 mmol) de 4-(diméthylamino)pyridine et on chauffe à reflux pendant 24 heures. Le milieu  
15 réactionnel est versé dans de l'eau et extrait à l'éther. La phase organique est évaporée. Le résidu obtenu est lavé avec un mélange acétate d'éthyle-méthanol 80-20 et séché. On recueille 1,3 g (44%) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 316°C.

20

**EXEMPLE 71**

Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle.

25 (a) Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 2 g (6,7 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione ( préparé en 69(b) ) avec 1 ml ( 7,4 mmol) de chlorure de phénylacétyle, on obtient 2,1 g ( 75%) du  
30 produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(b) Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 2,1 g (5 mmol) de Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle dans 40 ml d'un mélange dioxanne-méthanol (50-50), on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2) 810 mg (38%) de Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 147°C.

### EXEMPLE 72

#### Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

(a) 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 3 g (10,1 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione dans un mélange dioxanne-méthanol (50-50), on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (7/3) 800 mg (27%) du produit attendu.

(b) Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 600 mg (2 mmol) de 5-(3'-Hydroxy-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 400 µl (2,2 mmol) de chlorure de nonanoyle et 50 mg (0,4 mmol) de 4-(diméthylamino)pyridine, on obtient 780 mg (89%) de Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 70°C.

### EXEMPLE 73

#### N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 950 mg (2,2 mmol) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]biphenyle ( obtenu en 70 ) dans un mélange dioxanne-méthanol (50-50) sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 130 mg (13%) de N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion de 315°C.

#### **EXEMPLE 74**

10 N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 740 mg (1,78 mmol) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)]-biphenyle ( obtenu en 69 ), dans 25 ml de dioxanne sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 310 mg (42%) de N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 142°C.

#### **EXEMPLE 75**

20 N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

(a) 4-Benzyloxy-3-bromo-benzaldehyde

25 Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (124 mmol) de 3-bromo-4-hydroxybenzaldéhyde, 250 ml de 2-butanone, 14,8 ml (124 mmol) de bromure de benzyle et 42,8 g (310 mmol) de carbonate de potassium. Le milieu réactionnel est chauffé au reflux pendant 4 heures, filtré et évaporé. Le résidu est repris dans de l'éther diisopropylique puis filtré et séché. On obtient 28 g (77%) du produit attendu sous la forme de poudre beige de point de fusion 93°C.

(b) N-(4-Benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-amine

35 Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (86 mmol) de 4-Benzyloxy-3-bromo-benzaldehyde, 500 ml de méthanol, 29 g (430 mmol) de chlorhydrate de méthylamine et 8 g (127 mmol) de cyanoborohydrure de sodium. Le milieu réactionnel est agité 48 heures à température ambiante. Le méthanol est évaporé. Le résidu est

repris par de l'acétate d'éthyle et de l'eau puis acidifié. Après décantation, la phase aqueuse est ramenée à pH basique avec de la soude et extraite avec de l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée puis évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange

5 dichlorométhane – éthanol (9/1). On obtient 9,9 g (38%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

(c) N-(4-benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide

10 De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 9,9 g (32 mmol) de N-(4-Benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-amine avec 5,3 g (32 mmol) de chlorure d'octanoyle dans 90 ml de dichlorométhane, on obtient 13,6 g (97%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

15 (d) N-(6-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 13,6 g (31 mmol) de N- (4-benzyloxy-3-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide et de 6,1 g (40 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient 11,5 g (69%) du produit attendu sous la forme d'une

20 huile jaune.

(e) N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

25 De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 11,5 g (22 mmol) de N- (6-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide et de 2,5 g (22 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient le produit attendu sous la forme d'une poudre jaune pâle de point de fusion 162°C.

30 **EXEMPLE 76**

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

35

(a) N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 1 g (1,8 mmol) de N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyloctanamide (obtenu en 75) dans 30 ml de dioxanne et 1 ml de triéthylamine sous 3 atm d'hydrogène, on obtient 270 mg (27%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(b) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyloctanamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 250 mg (0,45 mmol) de N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyloctanamide, 4 ml d'acétonitrile et 130 mg (0,65 mmol) de iodotriméthylsilane. Le milieu réactionnel est chauffé à 50°C pendant 3 heures. A température ambiante, on rajoute 450 µl d'acide chlorhydrique 1N et 450 µl de fluorure de tétrabutylammonium. Le milieu est ensuite dilué avec de l'acétate d'éthyle et lavé avec une solution de thiosulfate de sodium. Après décantation, la phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange acétate d'éthyle – heptane (6/4). On obtient 150 mg (72%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyloctanamide sous la forme d'une mousse jaunâtre.

### **EXEMPLE 77**

N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

(a) 2-Benzyloxy-5-bromo-benzaldehyde

De manière analogue à l'exemple 75(a), par réaction de 30 g (150 mmol) de 5-bromo-2-hydroxybenzaldéhyde et de 17,8 ml (150 mmol) de bromure de benzyle dans 300 ml d'acétone, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 22,8 g (52%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(b) N-(2-Benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-amine

De manière analogue à l'exemple 75(b), par réaction de 22,5 g (77 mmol) de 2-Benzyloxy-5-bromo-benzaldehyde, de 26,1 g (386 mmol) de chlorhydrate de méthylamine et de 7,3 g (116 mmol) de cyanoborohydrure de sodium, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol (9/1) et 0,5 % d'isopropylamine, 12,2 g (51%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune pâle.

(c) N-(2-benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 6 g (19,6 mmol) de N-(2-Benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-amine avec 3,4 ml (19,6 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 8 g (95%) du produit attendu sous la forme d'une huile incolore.

(d) N-(4-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 8 g (18,5 mmol) de N-(2-benzyloxy-5-bromo-benzyl)-N-methyl-octanamide et de 3,6 g (24 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 5,8 g (69%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

(e) N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 5,8 g (13 mmol) de N-(4-benzyloxy-4'-formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-octanamide et de 1,5 g (13 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 5,2 g (74%) de N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une poudre jaune vif de point de fusion 158°C.

## EXEMPLE 78

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1':3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

## (a) 3-Bromo-5-iodo-N-methyl-benzamide

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 37,5 g (115 mmol) d'acide 3-bromo-5-iodobenzoïque dans 300 ml de diméthylformamide. On rajoute 17,6 ml (127  
5 mmol) de triéthylamine, 17g (126 mmol) de 1-hydroxybenzotriazole et 7,75 g (115 mmol) de chlorhydrate de méthylamine. Le milieu réactionnel est refroidi à 0°C puis on ajoute, par portions, 24,2 g (126 mmol) de chlorhydrate de 1-[3-(diméthylamino) propyl]-3-ethylcarbodiimide. On laisse remonter à température ambiante et le milieu est agité pendant 18 heures. Il est, ensuite, versé dans de l'eau et le précipité obtenu est filtré,  
10 lavé à l'heptane puis séché. On obtient 37,3 g (96%) du produit attendu sous la forme d'une poudre beige de point de fusion 205°C.

## (b) 5-Bromo-N-methyl-3-biphenyl-carboxamide

15 De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 4,9 g (14 mmol) de 3-Bromo-5-iodo-N-methyl-benzamide et de 1,93 g (15,8 mmol) d'acide phénylboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 2,1 g (50%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 132°C.

20

## (c) 4"-Formyl-N-methyl-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-carboxamide

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 2 g (7 mmol) de 5-Bromo-N-methyl-3-biphenyl-carboxamide et de 1,4 g (9,3 mmol) d'acide 4-  
25 formylbenzèneboronique, on obtient après purification par recristallisation dans l'acétonitrile, 1,4 g (63%) du produit attendu sous la forme d'un solide beige.

## (d) (5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4"-yl)-methanol

30 Dans un ballon, sous un courant d'azote, on introduit 1 g (26 mmol) d'aluminohydrure de lithium dans 20 ml de tétrahydrofurane. Le milieu est refroidi à 0°C et on ajoute goutte à goutte, une solution de 1,4 g (4,4 mmol) de 4"-Formyl-N-methyl-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-carboxamide dans 30 ml de tétrahydrofurane. Le milieu réactionnel est chauffé au reflux pendant 48 heures. On laisse, alors, revenir à température ambiante et une solution  
35 aqueuse de sulfate de sodium est additionnée goutte à goutte. Après 30 minutes, le



milieu est acidifié à pH 5 et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée puis évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – éthanol (9/1) et on obtient 660 mg (49%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

5

(e) 5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-carbaldehyde

Dans un ballon, on introduit 660 mg ( 2,2 mmol) de (5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-yl)-methanol et 1,9 g (22 mmol) de dioxyde de manganèse dans  
10 30 ml de dichlorométhane. Le milieu réactionnel est agité 24 heures à température ambiante. Il est, ensuite, filtré sur célite et évaporé. On obtient 410 mg (62%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune pâle.

15

(f) 5-(5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 400 mg (1,3 mmol) de 5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-carbaldehyde et de 160 mg (1,3 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 530 mg (100%) du produit attendu sous la forme d'une  
20 poudre orange

20

(g) N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 530 mg (1,3 mmol) de 5-(5'-Methylaminomethyl-[1,1';3',1'']terphenyl-4''-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 230  
25 µl (1,3 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange dichlorométhane – méthanol (95/5), 390 mg (56%) du produit attendu sous la forme d'une huile orange.

30 (h) N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 370 mg (7 mmol) de N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-methyl-octanamide  
35 dans 5 ml de dioxanne et sous 3 atm d'hydrogène, on obtient après purification par

chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 170 mg (47%) de N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide sous la forme d'une meringue jaune pâle.

## 5 **EXEMPLE 79**

*N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide.*

### 10 (a) (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(a), à partir de 50 g (220 mmol) de chlorhydrate de 3-bromobenzylamine, on obtient 65,1 g (100%) du produit attendu sous la forme d'un solide brun clair.

15

### (b) (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(b), à partir de 85 g (297 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-carbamate de tert-butyle, on obtient 92,5 g (100%) du produit attendu

20

### (c) (4'-Formyl-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 6,1 g (20,3 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle avec 4,3 g (26,2 mmol) d'acide 2-méthyl-4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 4 g (58%) du produit attendu sous la forme d'une huile orange.

25

30

### (d) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 3,95 g (11,6 mmol) de (4'-Formyl-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle avec 1,4 g (11,6 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient après purification par chromatographie

sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 3 g (59%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune de point de fusion 156°C

- 5 (e) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 1,5 g (3,4 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec  
10 un mélange heptane – acétate d'éthyle (8/2), 1,2 g (82%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaunâtre.

- (f) 5-(2-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

15 De manière analogue à l'exemple 1 (c), à partir de 1,2 g (2,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 720 mg (78%) du produit attendu sous la forme d'un solide blanc.

- 20 (g) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e), par réaction de 300 mg (0,88 mmol) de 5-(2-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 140 mg (0,88 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie  
25 sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 250 mg (63%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'un solide blanc de point de fusion 130°C.

### 30 EXEMPLE 80

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

- 35 (a) (4'-Formyl-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 1,1 g (3,5 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-méthyl-carbamate de tert-butyle obtenu en 79(b), avec 750 mg (4,6 mmol) d'acide 3-méthyl-4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (7/3), 1 g (87%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(b) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 1 g (2,9 mmol) de (4'-Formyl-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle avec 350 mg (2,9 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 740 mg (57%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(c) [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle

De manière analogue à l'exemple 1 (g), à partir de 740 mg (1,7 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 720 mg (97%) du produit attendu sous la forme d'une huile jaune.

(d) 5-(3-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1 (c), à partir de 720 mg (1,6 mmol) de [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate de tert-butyle, on obtient 320 mg (58%) du produit attendu sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 135°C.

(e) N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide

De manière analogue à l'exemple 37 (e) , par réaction de 310 mg (0,9 mmol) de 5-(3-Methyl-3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-ylmethyl)-thiazolidine-2,4-dione avec 160 mg (0,9 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie sur

colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (6/4), 230 mg (55%) de N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-methyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide sous la forme d'une huile jaunâtre.

## 5 EXEMPLE 81

### Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

(a) (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle

10

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 38 g (127 mmol) de (3-Bromo-benzyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle obtenu en 79(b), avec 25,6 g (170 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (9/1), 20 g (57%) du produit attendu.

15

(b) Chlorure d'ethoxyacétyle

20

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 25 g (240 mmol) d'acide éthoxyacétique dans 300 ml de dichlorométhane. On ajoute 47,6 ml (239 mmol) de dicyclohexylamine. Le milieu est agité 1 heure à température ambiante. On ajoute, alors, 19,2 ml (265 mmol) de chlorure de thionyle et on agite pendant 3 heures. On rajoute au milieu réactionnel de l'éther éthylique, le précipité formé est filtré et rincé à l'éther. Après évaporation du filtrat, on obtient 29 g (100%) du produit attendu sous la forme d'un

25

(c) 3-(2-Ethoxy-ethanoyl)-4-benzyloxazolidin-2-one

30

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 36,7 g (207 mmol) de (S)-4-benzyloxazolidin-2-one dans 800 ml de THF. Le milieu réactionnel est refroidi à -78°C et on ajoute, goutte à goutte, 83 ml (207 mmol) de n-Butyllithium 2,5 M/hexane. 30 minutes après, on ajoute, à -78°C, 25,4 g (207 mmol) de chlorure d'ethoxyacétyle obtenu en 81(b). Le milieu réactionnel est agité 24 heures puis versé dans une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est

35 séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. On obtient, après purification par

chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (6/4), 30,6 g (56%) du produit attendu sous la forme d'une huile orangée.

(d) (2S,3R)-3-{3'-[(tert-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-ethoxy-3-hydroxy-propionate de méthyle.

De manière analogue à l'exemple 13(a), par réaction de 23,5 g (69 mmol) de (4'-Formyl-biphenyl-3-ylmethyl)-N-methyl-carbamate de tert-butyle préparé en 81(a) avec 21,9 g (83 mmol) de 3-(2-Ethoxy-ethanoyl)-4-benzyloxazolidin-2-one, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane - acétate d'éthyle (7/3), 21 g (51%) du produit attendu.

(e) (2S,3R)-2-Ethoxy-3-hydroxy-3-(3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl)-propionate de méthyle.

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 21 g (47,3 mmol) de (2S,3R)-3-{3'-[(tert-Butoxycarbonyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-ethoxy-3-hydroxy-propionate de méthyle, 8,76 ml (54,9 mmol) de triéthylsilane dans 300 ml d'acide trifluoroacétique. Le milieu réactionnel est agité pendant 4 heures à température ambiante. On ajoute, ensuite, de l'acétate d'éthyle et on neutralise avec de la soude. La phase organique est lavée avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. On obtient 19,6 g (100%) de produit brut déprotégé mais toujours hydroxylé.

(e) (S)-2-Ethoxy-3-(3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl)-propionate de méthyle

19,6 g du produit brut obtenu en 81(e) sont dissous dans 200 ml d'acide trifluoroacétique et on ajoute 41,7 ml (297 mmol) de triéthylamine. Le milieu réactionnel est agité à température ambiante pendant 48 h puis extrait à l'acétate d'éthyle. La phase organique est décantée, lavée avec une solution de soude puis avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium, séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué

avec un mélange dichlorométhane – méthanol (95-5). On obtient 1,6 g (10%) du produit attendu.

- 5 (f) (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionate de méthyle.

De manière analogue à l'exemple 37(e), par réaction de 500 mg (1,5 mmol) de (S)-2-Ethoxy-3-{3'-methylaminomethyl-biphenyl-4-yl}-propionate de méthyle avec 550 µl (3,18 mmol) de chlorure d'octanoyle, on obtient après purification par chromatographie  
10 sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (70/30), 200 mg (29%) du produit attendu.

- (h) acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique.

15 De manière analogue à l'exemple 13 (c), par réaction de 180 mg (0,4 mmol) de (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionate de méthyle avec 17 mg (0,4 mmol) d'hydroxyde de lithium, monohydraté, on obtient, après purification par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant heptane – acétate d'éthyle (50/50), 130 mg (74%) du produit attendu sous la forme d'une huile  
20 incolore.

## EXEMPLE 82

### 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

25

- (a) (3-Bromo-phenyl)-ethyl-amine

Dans un ballon et sous courant d'azote, on introduit 5 g (29,1 mmol) de 3-bromoaniline dans 500 ml d'éther. On ajoute 4,5 ml (32 mmol) de triéthylamine et  
30 15,2 ml (117 mmol) de diéthylsulfate. Le milieu est chauffé à reflux 24 heures puis 8 jours à température ambiante. Il est, ensuite, versé dans de l'eau et extrait à l'éther. La phase organique est lavée avec une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium puis est séchée sur sulfate de magnésium, filtrée et évaporée. Le résidu est purifié par chromatographie sur colonne de silice élué  
35 avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (95/5) et, on obtient 2,5 g (43%) du produit attendu.

- (b) 3'-Ethylamino-biphenyl-4-carbaldehyde

De manière analogue à l'exemple 1(e), par réaction de 1,25 g (6,25 mmol) de (3-Bromo-phenyl)-ethyl-amine avec 1,4 g (9,4 mmol) d'acide 4-formylbenzèneboronique, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice avec un mélange éluant heptane – acétate d'éthyle (75/25), 1 g (71%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(c) 5-(3'-Ethylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione

De manière analogue à l'exemple 1(f), par réaction de 900 mg (4 mmol) de 3'-Ethylamino-biphenyl-4-carbaldehyde avec 470 mg (4 mmol) de 2,4-thiazolidinedione, on obtient 1 g (77%) du produit attendu sous la forme d'un solide orange.

(d) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-uree

De manière analogue à l'exemple 9(a), par réaction de 500 mg (1,54 mmol) de 5-(3'-Ethylamino-biphenyl-4-ylmethylene)-thiazolidine-2,4-dione avec 340 µl (3,1 mmol) de phénylisocyanate, on obtient 650 mg (95%) du produit attendu sous la forme d'un solide jaune.

(e) 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée

De manière analogue à l'exemple 1(g), à partir de 650 mg (1,4 mmol) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-uree, on obtient après purification par chromatographie sur colonne de silice élué avec un mélange heptane – acétate d'éthyle (70/30), 400 mg (61%) de 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-ethyl-3-phenyl-urée sous la forme d'une poudre blanche de point de fusion 186°C.

### EXEMPLE 83

L'activité agoniste vis à vis des récepteurs PPAR $\gamma$  des composés selon l'invention peut être évaluée par les tests de binding et de transactivation. Les résultats obtenus pour les composés selon l'invention sont regroupés dans le tableau suivant :

Composés	% d'activation de PPAR $\alpha$	% d'activation de PPAR $\gamma$	Binding PPAR- $\gamma$ Kd en nM
----------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------



Référence 1 : Wy 14643	100*	n.a.	n.a
Référence 2 : SB 219994	n.a.	100	0.5
Référence 3 : BRL 49,653	3	83	23
Exemple 1	8.2	102.2	55
Exemple 2	8.2	42.9	263
Exemple 10	0	22.1	800
Exemple 11	2.4	74.5	289
Exemple 12	0	60.4	7
Exemple 13	0	70.2	24
Exemple 21	14.9	90	190
Exemple 22	7.5	95.3	76.6
Exemple 24	8.7	95	72.3
Exemple 26	2.1	88.6	N.T
Exemple 28	1.1	79.8	N.T
Exemple 30	8.9	80.3	N.T
Exemple 32	0	74.9	N.T
Exemple 34	17.6	102.5	2
Exemple 35	11	56	N.T

n.a signifie non actif

N.T signifie non testé

\*... : % d'activation à la concentration de 1 $\mu$ M

Ces résultats montrent l'affinité des composés pour PPAR- $\gamma$  et leur activité de transactivation. Ces résultats montrent plus particulièrement la spécificité de  
5 l'activation des composés de l'invention pour le sous-type PPAR- $\gamma$ , comparé à l'activation des composés pour le sous-type PPAR- $\alpha$ .

#### EXEMPLE 84

10 Dans cet exemple, on a illustré diverses formulations concrètes à base des composés selon l'invention.

#### A- VOIE ORALE

15 (a) Comprimé de 0,2 g

	- Composé 1	0,001 g
	- Amidon	0,114 g
	- Phosphate bicalcique	0,020 g
	- Silice	0,020 g
20	- Lactose	0,030 g
	- Talc	0,010 g
	- Stéarate de magnésium	0,005 g

(b) Suspension buvable en ampoules de 5 ml

25	- Composé 5	0,001 g
	- Glycérine	0,500 g
	- Sorbitol à 70%	0,500 g
	- Saccharinate de sodium	0,010 g
	- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,040 g
30	- Arôme	qs
	- Eau purifiée	qsp 5 ml

## (c) Comprimé de 0,8 g

	- Composé 2	0,500 g
	- Amidon prégélatinisé	0,100 g
	- Cellulose microcristalline	0,115 g
5	- Lactose	0,075 g
	- Stéarate de magnésium	0,010 g

## (d) Suspension buvable en ampoules de 10 ml

	- Composé 4	0,200 g
10	- Glycérine	1,000 g
	- Sorbitol à 70%	1,000 g
	- Saccharinate de sodium	0,010 g
	- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,080 g
	- Arôme	qs
15	- Eau purifiée	qsp 10 ml

B- VOIE TOPIQUE

## (a) Onguent

20	- Composé 6	0,020 g
	- Myristate d'isopropyle	81,700 g
	- Huile de vaseline fluide	9,100 g
	- Silice ("Aérosil 200" vendue par DEGUSSA)	9,180 g

## 25 (b) Onguent

	- Composé 2	0,300 g
	- Vaseline blanche codex	qsp 100 g

## (c) Crème Eau-dans-Huile non ionique

30	- Composé 1	0,100 g
	- Mélange d'alcools de lanoline émulsifs, de cires et d'huiles ("Eucerine anhydre" vendu par BDF)	39,900 g

92

- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,075 g
- Parahydroxybenzoate de propyle	0,075 g
- Eau déminéralisée stérile	qsp 100 g

5

## (d) Lotion

- Composé 3	0,100 g
- Polyéthylène glycol (PEG 400)	69,900 g
- Ethanol à 95%	30,000 g

10

## (e) Onguent hydrophobe

- Composé 5	0,300 g
- Miristate d'isopropyle	36,400 g
- Huile de silicone ("Rhodorsil 47 V 300" vendu par RHONE-POULENC)	36,400 g
- Cire d'abeille	13,600 g
- Huile de silicone ("Abil 300.000 cst" vendu par GOLDSCHMIDT)	qsp 100 g

20

## (f) Crème Huile-dans-Eau non ionique

25

- Composé 2	1,000 g
- Alcool cétylique	4,000 g
- Monostéarate de glycérone	2,500 g
- Stéarate de PEG 50	2,500 g
- Beurre de karité	9,200 g
- Propylène glycol	2,000 g
- Parahydroxybenzoate de méthyle	0,075 g

30

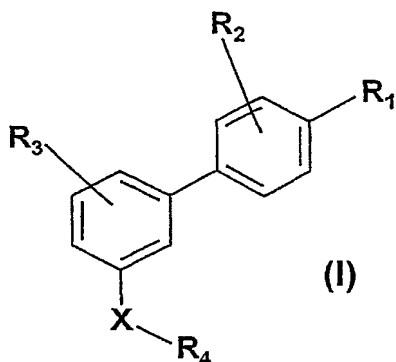
93

- |                                  |     |         |
|----------------------------------|-----|---------|
| - Parahydroxybenzoate de propyle |     | 0,075 g |
| - Eau déminéralisée stérile      | qsp | 100 g   |

REVENDICATIONS

1/ Composés caractérisés par le fait qu'ils répondent à la formule (I) suivante :

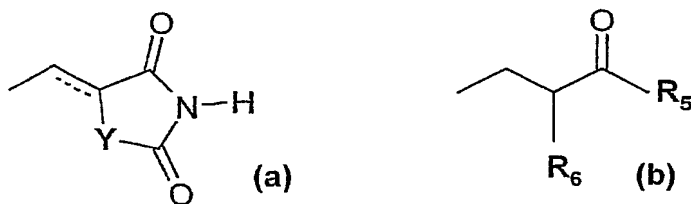
5



dans laquelle:

-  $R_1$  représente un radical de formule (a) ou (b) suivante:

10



Y,  $R_5$  et  $R_6$  ayant les significations données ci-après,

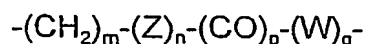
15

-  $R_2$  et  $R_3$  identiques ou différents représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un atome d'halogène, un radical  $-OR_7$ , un radical polyéther, un radical nitro, ou un radical amino pouvant éventuellement être substitué par un (ou plusieurs) radical (aux) alkyle(s) ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

20

$R_7$  ayant la signification donnée ci-après,

- X représente une liaison de structure suivante:



ladite liaison de structure pouvant être lue de gauche à droite ou inversement,

5  $Z, W, m, n, p, q$  ayant les significations données ci-après,

-  $R_4$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle, un radical hétéroaryle, ou un radical 9-fluorenylméthyle,

- Y représente un radical  $CH_2$  ou un atome de soufre,

10 -  $R_5$  représente un radical hydroxy, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, un radical  $NH-OH$ , ou un radical  $N(R_8)(R_9)$ ,

$R_8$  et  $R_9$  ayant les significations données ci-après,

-  $R_6$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical  $OR_{10}$ , un radical  $SR_{10}$ , ou un radical  $(CH_2)_r-COR_{11}$ ,

$r, R_{10}$  et  $R_{11}$  ayant les significations données ci-après,

15 -  $R_7$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, ou un radical aralkyle,

- Z représente un atome d'oxygène, de soufre ou un radical  $N-R_{12}$ ,

$R_{12}$  ayant la signification donnée ci-après,

- W représente un atome d'oxygène, de soufre, un radical  $NR_{13}$  ou un radical  $CH_2$ ,

20  $R_{13}$  ayant la signification donnée ci-après,

-  $m, n, p, q$ , identiques ou différents, peuvent prendre les valeurs 0 ou 1,

étant entendu que la somme  $m+n+p+q$  est supérieure ou égale à 2 et que lorsque  $p$  prend la valeur 0 alors  $n$  ou  $q$  est égal à 0,

25 -  $R_8$  représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,

-  $R_9$  représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone ou un radical aryle,

-  $r$  représente 0 ou 1,

30 -  $R_{10}$  représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, ou un radical aralkyle,

-  $R_{11}$  représente un radical hydroxy, un radical  $OR_{14}$ , ou un radical  $N(R_{15})(R_{16})$ ,

- R<sub>12</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- R<sub>13</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- 5 - R<sub>14</sub> représente un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle ou un radical aralkyle,
- R<sub>15</sub> représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone,
- 10 - R<sub>16</sub> représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical aryle, un radical aralkyle ou un radical hétéroalkyle, et les isomères optiques et géométriques desdits composés de formule (i) ainsi que leurs sels.
- 15 2/ Composés selon la revendication 1, caractérisés par le fait qu'ils se présentent sous forme de sels d'un métal alcalin ou alcalino-terreux, de sels de zinc, ou de sels d'une amine organique.
- 20 3/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que les radicaux alkyles ayant de 1 à 12 atomes de carbone sont choisis parmi les radicaux méthyle, éthyle, isopropyle, butyle, tertibutyle, hexyle, octyle, décyle, ou dodécyle.
- 25 4/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que les radicaux polyethers sont choisis parmi les radicaux polyethers ayant de 1 à 6 atomes de carbone interrompus par au moins un atome d'oxygène tel que les radicaux méthoxyméthoxy, éthoxyméthoxy, ou méthoxyéthoxyméthoxy.
- 30 5/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que l'atome d'halogène est choisi dans le groupe constitué par un atome de fluor, de chlore, ou de brome.



6/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone est choisi dans le groupe constitué par les radicaux méthoxy, éthoxy, isopropoxy, tertio-butoxy, ou hexyloxy.

5

7/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical aryle est choisi parmi un radical phényle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical  $\text{CF}_3$ , un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

10

8/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical aralkyle est choisi parmi un radical benzyle ou phénéthyle pouvant être mono ou di-substitué par un atome d'halogène, un radical  $\text{CF}_3$ , un radical alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un radical hydroxyle, un radical alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un radical hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

20

9/ Composés selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisés par le fait que le radical hétéroaryle est choisi dans le groupe constitué par un radical pyridyle, furyle, thiényle, ou isoxazolyle, éventuellement substitué par au moins un halogène, un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone, un alkoxy ayant de 1 à 6 atomes de carbone, une fonction nitro, un radical polyéther, un hydroxyle éventuellement protégé par un groupe acétyle, benzoyl ou une fonction amino éventuellement protégée par un groupe acétyle, benzoyl ou éventuellement substituée par au moins un alkyle ayant de 1 à 12 atomes de carbone.

30

10/ Composés selon la revendication 1, caractérisés par le fait qu'ils sont pris, seuls ou en mélanges, dans le groupe constitué par :

- 5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
5-{3'-[(Methyl-pyridin-2-yl-amino)-methyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-thiazolidine-2,4-dione  
N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide  
10 3-{3'-[(Benzoyl-methyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-2-methyl-propionate d'éthyle  
Acide 2-methyl-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-  
propionique  
15 N-[4'-(2-Carbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
N-Methyl-N-[4'-(2-phenylcarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-benzamide  
20 N-[4'-(2-Hydroxycarbamoyl-propyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide  
1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-phenyl-urée  
1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-1-methyl-3-phenyl-urée  
25 [4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de tert-  
butyle  
N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-nonanamide  
30 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-  
propionique  
2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de  
35 monométhyle  
2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonate de  
diméthyle  
40 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamate de  
méthyle  
N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-ethyl-benzamide  
45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-pentyl-benzamide  
[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-ethyl-carbamate de tert-butyle  
[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-propyl- carbamate de tert-  
50 butyle

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamate de 9H-fluoren-9-ylmethyle

- 5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2,2,N-trimethyl-propionamide
- N-octyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- 10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-3-phenyl-propionamide
- 2-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-N-phenyl-acetamide
- 15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylidenemethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-propyl-benzamide
- [4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylméthyl)-biphenyl-3-yl]-carbamate de tert-butyle
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3,4-diethoxy-N-methyl-benzamide
- 20 Acide 2-(3'-{[Methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique
- N-benzyl-N-méthyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- 25 N-benzyl-4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-carboxamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-décanamide
- 30 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-2-phenyl-acetamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 35 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-heptanamide
- Acide N-Hydroxy-2-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-ylmethyl)-malonamique
- 40 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-methoxy-N-methyl-benzamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3-methoxy-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-3 -N-dimethyl-benzamide
- 50 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-4-propyl-benzamide

- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4,N-dimethyl-benzamide.
- 5 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Isoxazole-5-carboxamide
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-ethoxy-N-methyl-benzamide
- 10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-fluoro-N-methyl-benzamide
- 4-Dimethylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]- N-methyl-nicotinamide
- 3,5-Dichloro-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 20 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-Thiophene-2-carboxamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Hexanamide
- 25 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2-methoxy-N-methyl-benzamide
- N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- pyridine-2-carboxamide
- 30 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- furan-2-carboxamide
- 4-Butoxy-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide
- 35 N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl- Thiophene-3-carboxamide
- 40 Acetate de 4-[[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-methyl-carbamoyl]-phenyl
- N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-4-hydroxy-N-methyl-benzamide
- 45 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-2 N-dimethyl-benzamide
- 2-Butyl-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-octanamide
- 50 4-Acetylamino-N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-benzamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-methyl-carbamate d'hexyle

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-phenyl-uree

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-phenyl-acetamide

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-phenyl-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-3-heptyl-1-methyl-uree

Ester 4-monométhylique de l'acide 2-{3'-[(Heptanoyl-méthyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique

Acide 2-{3'-[(Méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-ylmethyl}-succinique

N-[4'-(2,5-dioxo-pyrrolidin-3-ylmethyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-heptanamide.

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylideneméthyl)]biphenyle

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylideneméthyl)]biphenyle

Phenyl-acetate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

Nonanoate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-Heptyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-Phenyl-carbamate de 3-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)]biphenyle

N-[6-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylideneméthyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-6-hydroxy-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

N-[4-benzyloxy-4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylideneméthyl)-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

N-[4''-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-[1,1';3',1'']terphenyl-5'-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-2'-méthyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-3'-méthyl-biphenyl-3-ylmethyl]-N-méthyl-octanamide

Acide (S)-2-Ethoxy-3-{3'-[(méthyl-octanoyl-amino)-méthyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-éthyl-3-phenyl-urée

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-docanamide

N-[4'-(2,4-dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-nonanamide

5 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-butoxy-phenyl)-acetamide

N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-methoxy-phenyl)-acetamide

10 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-ethoxy-phenyl)-acetamide

15 N-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-N-methyl-2-(4-hydroxy-phenyl)-acetamide

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-butoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-methoxy-phenyl)-uree

20 1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-ethoxy-phenyl)-uree

1-[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-1-methyl-3-(4-hydroxy-phenyl)-uree

25 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy)-phenylmethanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

30 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

35 Acide (S)-2-ethoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-butoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

40 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-methoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-ethoxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

45 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-(4-hydroxy-phenyl)-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

50 Acide (S)-2-phenoxy-3-(3'-{[methyl-(1-phenyl-methanoyl)-amino]-methyl}-biphenyl-4-yl)-propionique

Acide (S)-2-phenoxy-3-{3'-[(methyl-octanoyl-amino)-methyl]-biphenyl-4-yl}-propionique

5-[3'-[Methyl-(2-oxo-2-phenyl-ethyl)-amino]-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

5-[3'-(Methyl-phenethyl-amino)-biphenyl-4-ylmethyl]-thiazolidine-2,4-dione

5

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de phenyle

[4'-(2,4-Dioxo-thiazolidin-5-ylmethyl)-biphenyl-3-yl]-methyl-carbamate de tert-butyle

10 11/ Composés selon la revendication 1 ou 2, caractérisés par le fait qu'ils présentent l'une au moins des caractéristiques suivantes :

-  $R_1$  représente le radical de formule (a) ou le radical de formule (b) où

$R_5$  représente un radical hydroxy et  $R_6$  représente le radical  $OR_{10}$ ,

- X représente une liaison de structure choisie parmi  $-CH_2-N(R_{12})-CO-$ ,

15 ou  $-NR_{12}-(CO)-NR_{13}$ , ou  $-NR_{12}-(CO)-CH_2-$ , ces liaisons étant lues de gauche à droite ou inversement.

12/ Composition cosmétique, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un support physiologiquement acceptable, au moins un des composés tels que  
20 définis à l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13/ Composition selon la revendication 12, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise  
25 entre 0,001 % et 3 % en poids par rapport au poids total de la composition.

14/ Utilisation cosmétique d'une composition telle que définie à l'une des revendications 12 ou 13 pour l'hygiène corporelle ou capillaire.

30 15/ Composés selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 à titre de médicament.

16/ Utilisation d'un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans la fabrication d'une composition destinée à réguler et/ou à restaurer le  
35 métabolisme des lipides cutanés.

17/ Utilisation d'un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans la fabrication d'une composition destinée au traitement :

- 5 - des affections dermatologiques liées à un désordre de la kératinisation portant sur la différenciation et sur la prolifération notamment les acnés vulgaires, comédoniennes, polymorphes, rosacées, les acnés nodulokystiques, conglobata, les acnés séniles, les acnés secondaires telles que l'acné solaire, médicamenteuse ou professionnelle,
- 10 - des ichtyoses, des états ichtyosiformes, de la maladie de Darrier, des kératodermies palmoplantaires, des leucoplasies et des états leucoplasiformes, du lichen cutané ou muqueux (buccal),
- des affections dermatologiques avec une composante immuno-allergique inflammatoire, avec ou sans trouble de la prolifération cellulaire, notamment le psoriasis cutané, muqueux ou unguéal, le rhumatisme psoriasique, l'atopie 15 cutanée, telle que l'eczéma, l'atopie respiratoire ou l'hypertrophie gingivale,
- des proliférations dermiques ou épidermiques bénignes ou malignes, d'origine virale ou non, notamment les verrues vulgaires, les verrues planes l'épidermodysplasie verruciforme, les papillomatoses orales ou florides, le lymphome T,
- 20 - des proliférations pouvant être induites par les ultra-violets notamment des épithélioma baso et spinocellulaires,
- des lésions précancéreuses cutanées notamment les kératoacanthomes,
- des dermatoses immunes notamment le lupus érythémateux,
- des maladies immunes bulleuses,
- 25 - des maladies du collagène notamment la sclérodermie,
- des affections dermatologiques ou générales à composante immunologique,
- de désordres cutanés dus à une exposition aux rayonnements U.V, du vieillissement de la peau, photo-induit ou chronologique ou des pigmentations et des kératoses actiniques, ou toutes pathologies associées au vieillissement 30 chronologique ou actinique notamment la xérose,
- des troubles de la fonction sébacée notamment l'hyperséborrhée de l'acné ou la séborrhée simple,



- des troubles de la cicatrisation ou des vergetures,
- des désordres de la pigmentation, tel l'hyperpigmentation, le mélasma, l'hypopigmentation ou le vitiligo,
- des affections du métabolisme des lipides, tel l'obésité, l'hyperlipidémie, ou le
- 5 diabète non insulino-dépendant,
- des affections inflammatoires telles que l'arthrite, .
- des états cancéreux ou précancéreux,
- de l'alopecie de différentes origines, notamment l'alopecie due à la chimiothérapie ou aux rayonnements,
- 10 - des troubles du systèmes immunitaire, tel l'asthme, le diabète sucré de type I, la sclérose en plaque, ou autres disfonctionnements sélectifs du système immunitaire.
- des affections du système cardiovasculaire telles que l'artériosclérose ou l'hypertension,
- 15 18/ Composition pharmaceutique, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un support physiologiquement acceptable, au moins l'un des composés tels que définis à l'une quelconque des revendications 1 à 11.
- 20 19/ Composition selon la revendication 18, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise entre 0,001 % et 10 % en poids par rapport au poids total de la composition.
- 25 20/ Composition selon la revendication 18, caractérisée en ce que la concentration en composé(s) selon l'une des revendications 1 à 11 est comprise entre 0, 01 % et 1 % en poids par rapport au poids total de la composition.

-1/2

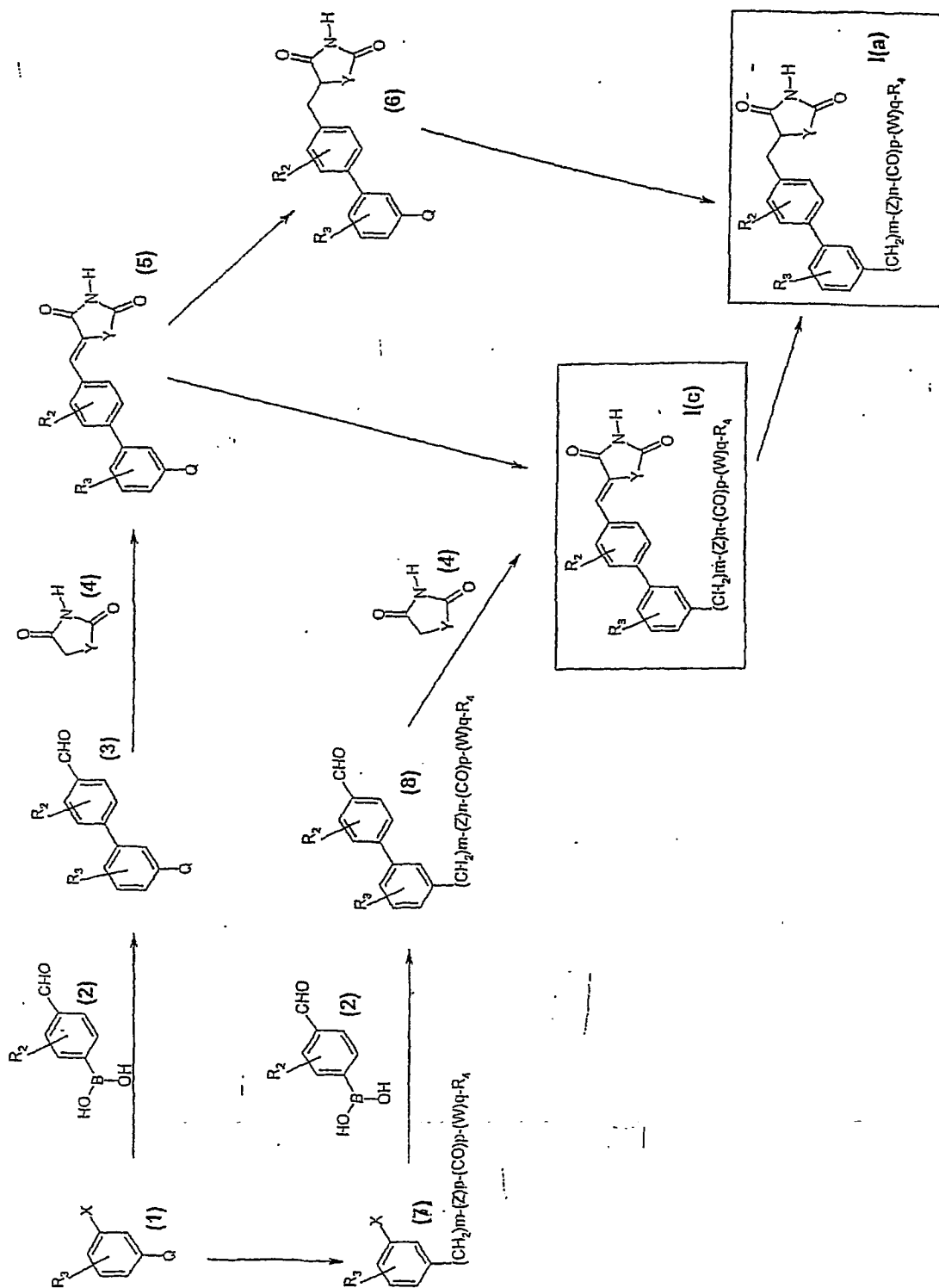
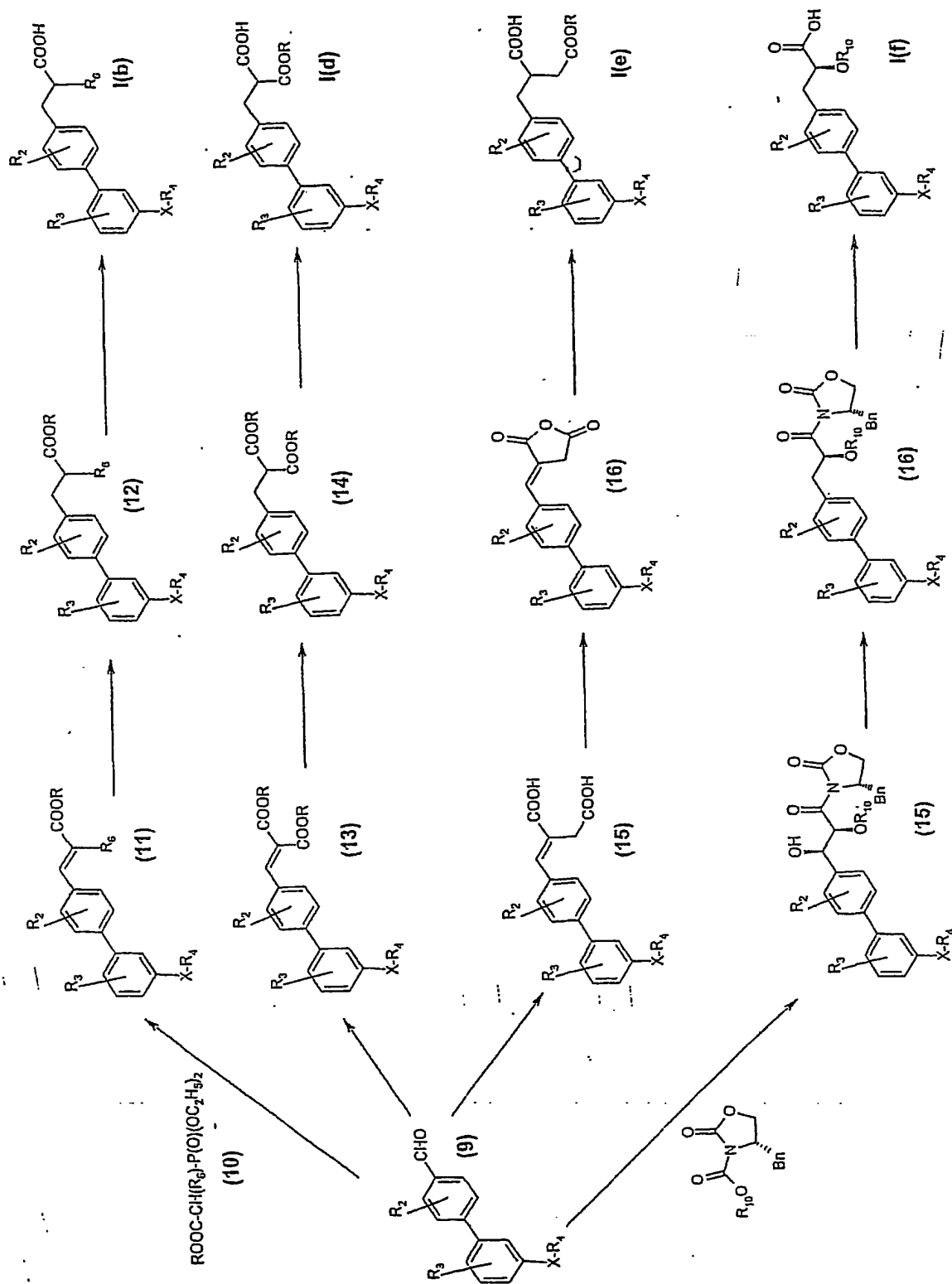


Figure 1



**Figure 2**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat

PCT/FR 01/02543

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07D277/34 C07D207/40 C07D417/12 C07C233/87 C07C233/51  
 C07C235/52 C07C237/22 A61K31/426 A61K31/427 A61K31/4015  
 A61K31/195 A61K31/21 A61K31/16 A61P17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07D C07C A61K A61P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

CHEM ABS Data, EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TOMKINSON N C O ET AL: "Solid-phase synthesis of hybrid thiazolidinedione-fatty acid PPAR gamma ligands" BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS, vol. 7, no. 19, 7 October 1997 (1997-10-07), pages 2491-2496, XP004136471 the whole document	1,17
A	WO 99 46232 A (ONO PHARMACEUTICAL CO., LTD.) 16 September 1999 (1999-09-16) le résumé	1,17



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2001

Date of mailing of the international search report

30/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Allard, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internati

PCT/FR 01/02543

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9946232	A	16-09-1999	AU 3275999 A	27-09-1999
			EP 1067109 A1	10-01-2001
			WO 9946232 A1	16-09-1999
<hr/>				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande .....  
PCT/FR 01/02543

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C07D277/34 C07D207/40 C07D417/12 C07C233/87 C07C233/51  
C07C235/52 C07C237/22 A61K31/426 A61K31/427 A61K31/4015  
A61K31/195 A61K31/21 A61K31/16 A61P17/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C07D C07C A61K A61P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

CHEM ABS Data, EPO-Internal, WPI Data, BEILSTEIN Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	TOMKINSON N C O ET AL: "Solid-phase synthesis of hybrid thiazolidinedione-fatty acid PPAR gamma ligands" BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS, vol. 7, no. 19, 7 octobre 1997 (1997-10-07), pages 2491-2496, XP004136471 le document en entier	1,17
A	WO 99 46232 A (ONO PHARMACEUTICAL CO., LTD.) 16 septembre 1999 (1999-09-16) le résumé	1,17

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 novembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/11/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Allard, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande: .....

PCT/FR 01/02543

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9946232	A	16-09-1999	AU 3275999 A	27-09-1999
			EP 1067109 A1	10-01-2001
			WO 9946232 A1	16-09-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**